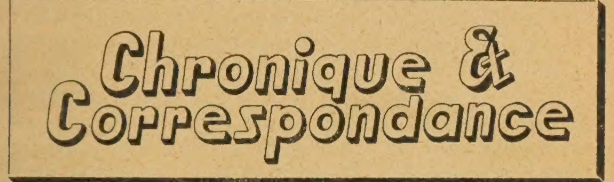
REVUE GENERALE DES SCIENCES
PURES ET APPLIQUEES
ET BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

TOME LXV Mai-Juin 1958 N°s 5-6



Le Centenaire de la Société Chimique de France
(Paris, 16-17 juillet 1957)

et le XVIème Congrès de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée
(Paris, 18-24 juillet 1957)

Le Centenaire de la Société Chimique de France a été célébré à Paris, les 16 et 17 juillet 1957, juste avant le XVIe Congrès international de Chimie pure et appliquée qui, à cette occasion, s'est réuni à Paris, ce qu'il n'avait pas fait depuis de nombreuses années, les précédentes réunions ayant eu lieu dans des capitales ou des grandes villes étrangères.

La commémoration solennelle du Centenaire de la Société Chimique a eu lieu le 16 juillet dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, en présence de Monsieur le Président de la République. Les délégations étrangères ont été reçues par le Professeur Karrer (de Zurich), prix Nobel, et les adresses ont été remises au Professeur R. Delaby par les représentants et les membres des Académies, Universités, Instituts, Sociétés, Groupements scientifiques étrangers ou français, en costumes académiques. Le Professeur R. Delaby a ensuite exposé d'une façon magistrale l'histoire de la Société Chimique de France au cours des cent

années qui viennent de s'écouler. Cela revenait en vérité à faire l'histoire des grandes découvertes de la Chimie française au cours de cette période si féconde pour la Science et à laquelle les savants français ont pris une part si importante (*).

La seconde séance de la commémoration du centenaire a eu lieu le 17 juillet. Le Professeur Sir Cyril Hinshelwood (Oxford), prix Nobel, a fait en français une conférence remarquable et d'une grande originalité sur la Cinétique Chimique.

Le XVI[e] Congrès de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée, présidé par le Professeur R. Delaby, a immédiatement suivi les cérémonies du Centenaire. Le nombre de personnes inscrites aux trois sections (Chimie-Physique, Chimie minérale, Chimie organique) qui se réunissaient a été de 3 276. Parallèlement au Congrès ont eu lieu quatre colloques (matières plastiques, chimie analytique, biochimie et géochimie) réunissant 620 participants, soit un total général de 3 896 personnes. Mais si l'on tient compte des personnes non inscrites au Congrès, mais qui ont participé aux séances de travail, on arrive à un total de 4 500 environ.

Les 3 276 personnes inscrites au Congrès venaient de 52 pays différents (France 966 ; Grande-Bretagne 385 ; Etats-Unis 348 ; Allemagne occidentale 282 ; Italie 265 ; Suisse 188 ; Pays-Bas 122 ; Belgique 65 ; Suède 61 ; Yougoslavie 51 ; Espagne 43 ; Hongrie 39 ; U.R.S.S. 39, etc.).

Parmi les personnalités les plus importantes ayant pris part au Congrès on peut noter la présence de huit lauréats du prix Nobel : les professeurs Sir Cyril Hinshelwood (Grande-Bretagne), Karrer (Suisse), Pauling (Etats-Unis), Sir Robert Robinson (Grande-Bretagne), Seaborg (Etats-Unis), Staoudinger (Allemagne), Tiselius (Suède) et Müller (Suisse).

Dans chacune des trois sections du Congrès les sujets d'actualité suivants avaient été mis à l'ordre du jour :

I. Chimie-Physique :

1. Aspect physico-chimique des radio-éléments.
2. Combustion des mélanges gazeux.
3. L'eau dans les composés chimiques.
4. Diffusion dans les liquides et les gels.

II. Chimie minérale :

1. Les combinaisons solides des métaux de transition.
2. Les combinaisons du bore avec l'hydrogène et les éléments non métalliques.

(*) On peut rappeler à ce propos qu'à l'occasion du cinquantenaire le Parlement avait accordé à la Société Chimique deux croix de commandeur, cinq d'officier et dix-sept de chevalier de la Légion d'honneur (loi du 10 juillet 1908). Il est à espérer que, pour honorer la science française, les membres du Parlement ne voudront pas faire moins pour le Centenaire que ce que leurs prédécesseurs ont fait pour le cinquantenaire.

3. Propriétés chimiques des éléments de la série de l'actinium.
4. Propriétés chimiques des corps à température élevée.

III. Chimie organique :

1. Mécanismes de réactions et transpositions intramoléculaires.
2. Composés organo-métalliques et organo-métalloïdiques.
3. Réactions sélectives et phénomènes d'orientation ; stéréochimie.
4. Structure et synthèses de composés naturels.

Les communications qui n'entraient pas dans une des rubriques précédentes avaient été réunies, dans chacune des trois sections, sous la rubrique : communications diverses.

Pour chacune des rubriques précédentes une conférence plénière a été faite par un spécialiste étranger, soit en Chimie-Physique par G. T. Seaborg (Berkeley), R. G. W. Norrish (Cambridge, Grande-Bretagne), R. M. Barrer (Londres), S. de Groot (Leyde) et C. Ouellet (Québec) ; en Chimie minérale par H. Haraldsen (Oslo), E. Wiberg (Munich), A. G. Maddock (Cambridge, Grande-Bretagne), L. Brewer (Berkeley), et Nowotny (Vienne) ; en Chimie organique par V. Prelog (Zurich), P. D. Bartlett (Cambridge, Massachusetts), G. Wittig (Heidelberg), T. Nozol (Sendaï), et L. Marion (Ottawa). Il faut y ajouter la conférence d'ouverture prononcée par G. Natta (Milan) et celle de clôture par A. Terenine (Moscou).

Au total 901 communications, suivies de discussions, ont été présentées par des auteurs appartenant à 35 pays : 203 en Chimie-Physique, 150 en Chimie minérale et 548 en Chimie organique. Après les auteurs français qui ont présenté 177 communications, le plus grand nombre provenait des pays suivants : Italie (119), Etats-Unis (117), Grande-Bretagne (108), Allemagne (58), Tchécoslovaquie (49), Suisse (27), U.R.S.S. (26), Pologne (24), Yougoslavie (23), Espagne (22), Pays-Bas (19), Israël (18), Suède (15), etc.

La plupart des communications ont été faites dans l'une des trois langues, anglaise, allemande ou française. Les conférences plénières ont été présentées dans une interprétation trilingue, l'auteur parlant dans une des langues précédentes pendant que des traductions étaient simultanément projetées dans les deux autres langues. Ce dispositif a été apprécié à peu près sans réserves par tous les assistants aux conférences.

D'une manière générale l'organisation matérielle du Congrès a été parfaite et on peut dire qu'à tous les points de vue ce XVI[e] Congrès de l'Union internationale de Chimie pure et appliquée, a obtenu un très grand succès, faisant honneur aux organisateurs. Toutes les manifestations associées au Congrès ont été parfaitement réussies, qu'il s'agisse de la visite du

Château de Chantilly (pour le Centenaire de la Société Chimique), du banquet dans l'orangerie du Château de Versailles, suivi d'une représentation en plein air donnée par la Comédie-Française et du spectacle son et lumière, de la soirée de variétés à la Salle Pleyel et enfin des visites d'Usines et des voyages touristiques dans différentes régions.

Les prix Nobel 1957

Le prix Nobel de *Physique* a été décerné aux Docteurs Chen Ning-Yang et Tsung Dao-Lee qui travaillent actuellement, le premier à l' « Institute for Advanced Studies » de l'Université Princeton (New-Jersey), l'autre à la « Columbia University », à New-York. Ils avaient l'un et l'autre travaillé autrefois en collaboration avec E. Fermi. Les recherches qui leur ont valu le prix Nobel sont relatives à la physique des mésons (mésons θ et mésons τ qui sont des particules apparemment identiques se désintégrant en deux et trois mésons π, respectivement). Ils ont étudié expérimentalement la distribution angulaire des rayons β provenant de noyaux polarisés et ont montré que la loi de la parité n'était pas respectée. Ils ont aussi mesuré le moment magnétique du méson μ.

Le prix Nobel de *Chimie* a été décerné à Sir Alander Todd, Professeur de Chimie organique à l'Université de Cambridge (Grande-Bretagne). Ses recherches ont porté sur les co-enzymes. En 1934, le Professeur Todd a réalisé la synthèse de l'aneurine (vitamine B_1). En 1938 il a étudié la synthèse des nucléotides ainsi que leur phosphonylation. Il a réalisé en 1947 la synthèse de l'adénosine-diphosphate, en 1949 celle de l'adénosine-triphosphate, et en 1954 celles de la flavinadénine dinucléotide et de l'uridine-triphosphate. Il a également fait des recherches importantes sur la structure de la vitamine B_{12}.

Le prix Nobel de *Physiologie* et de *Médecine* a été attribué au Professeur Daniel Bovet qui, après avoir effectué des recherches à l'Institut Pasteur de Paris, de 1932 à 1948, travaille maintenant à l'Institut Supérieur de la Santé à Rome. Il a effectué d'importantes recherches sur les sulfanilamides et a étudié les propriétés antihistaminiques de la thymoxyéthyldiéthylamine et de l'aniloéthyldiéthamine, ce qui l'a conduit à la mise au point de la mépyramine. Il a ensuite effectué des recherches sur les alcaloïdes du type de la tubocurarine et mis au point un dérivé de l'aryloxyéthylamine. Enfin, plus récemment, il a obtenu des résultats importants sur les esters de choline des diacides aromatiques et aliphatiques.

Figures d'historiens

René DUGAS *(1898-1957)*

La cruelle maladie qui a terrassé René Dugas en juin dernier laisse son prestige scientifique plus vivant que jamais. Le 19 décembre 1957, à l'Ecole Polytechnique où il était examinateur des élèves, ont été rappelés ses actes pendant les deux guerres et ses apports à la S.N.C.F. par les recherches qu'il y dirigeait, fort de l'amitié qu'il avait recueillie, dans son entourage. Il a fait, par surcroît, œuvre de philosophe et historien des sciences et réalisé une vaste synthèse de tout ce qui touche au mouvement, à la matière, au rayonnement. A ses mémoires spécialisés, s'ajoutent, aux éditions du Griffon (Neuchâtel) :

a) une « *Histoire de la Mécanique* » 1950 ;

b) un exposé « *la Mécanique au XVIIe siècle* », 1955.

En ces deux beaux ouvrages, l'Auteur a mis puissamment en relief les idées des grands pionniers. On peut y revivre les épisodes d'une longue lutte en suivant la science depuis sa formation jusqu'à ses derniers aspects (relativité, quanta).

Le couronnement viendra dans quelques mois avec un troisième livre, la vie et l'œuvre de Boltzmann auquel l'Auteur travaillait depuis 1955. On a souvent noté que les travaux de ce savant sont nécessaires à expliquer l'évolution toute récente de la Physique. Mais cette remarque dépasse en portée ce qu'on croyait-voilà bien ce qu'en une dizaine de pages, montre d'une manière précise, autant qu'émouvante, M. Louis de Broglie lequel avait tenu à préfacer aussi les deux volumes globaux de René Dugas sur la Mécanique.

Maurice SOLOVINE

Ce 13 février, à quatre-vingt-deux ans, est disparu un mathématicien, historien de la Science, qui, servi par une vaste érudition, a excellé dans la critique de la pensée. Roumain d'origine, c'est à Berne en 1901 qu'il s'inscrit à l'Université. Philosophe, il s'adonne à la philosophie grecque et aborde par surcroît toute la gamme des sciences. Les cours de physique expérimentale ne voyaient en les théories qu'essais caducs. Sa curiosité ne s'en déploie pas moins vers ces prises globales de la nature. En 1902 par hasard, il rencontre Einstein, encore ignoré, mais épris de physique et ardent à en discuter avec lui, en appuyant ses idées sur des exemples et n'admettant la mathématique qu'à traduire des lois. Son guide ? la genèse des notions ! Avec Solovine, il s'entretient sur textes d'œuvres insignes : Ampere,

Helmoltz, Riemann, Poincaré... ; et bientôt, il s'agit des travaux mêmes d'Einstein, fondements de la thermodynamique, 1903, théorie moléculaire de la chaleur 1904 ; puis en 1905, voici l'électrodynamique des corps en mouvement, dominée par la relativité restreinte. Introduisant aux « Lettres à Maurice Solovine » (Gauthier Villars, 1956), qu'Einstein lui écrit jusqu'au bout, son ami exalte les entretiens qui marquèrent d'une trace évidente ces commentaires dont il a enrichi « les Maîtres de la pensée scientifique ». Mais ce n'était pas assez pour l'helléniste qui, habitué à la sagesse antique, savait vivifier en passant par Héraclite, Platon, Aristote, tous cheminements entre Pythagore et Euclide d'une pensée lointaine. En face à ce passé, face au génie d'Einstein, la pensée de Solovine s'affirme comme l'aspiration à un haut idéal.

Arnold REYMOND *(1874-1958)*

Ce penseur éminent, dont l'activité professorale s'est exercée en Suisse, non sans rayonner au-delà de ses frontières, a couvert un champ de recherches très vaste, embrassant la théologie, la morale, les sciences sociales, l'épistémologie, la mathématique. Dans les études qu'il a faites sur cette dernière, le souci de revenir aux principes comme a tout ce qui peut éclairer la genèse des idées, des théories, s'est allié au souci de rigueur historique. Les métaphysiciens ont tous lu son « Essai sur le subjectivisme et le problème de la connaissance religieuse » (1900), ainsi que ses deux volumes rassemblés sous le titre « Philosophie spiritualiste » (1942). D'autre part, devenue rapidement classique, son « Histoire des Sciences exactes et naturelles dans l'Antique gréco-romaine » (1924), a été rééditée en 1955. Une partie notoire de son œuvre s'inspire de l'intérêt qu'il n'a cessé de porter, d'une part aux concepts infinis, et d'autre part, au rôle de l'intuition, en montrant qu'elle est engagée, du fait de l'individualité sans conteste de l'infini géométrique. Des thèmes de ce genre culminent en son article de 1916 dans La *Revue de Métaphysique et de morale*. Nul ne fut plus attentif que lui aux progrès de la logique, comme en témoignent ses livres: *Logique et mathématique*, essai historique et critique sur le nombre infini (1908) ; *Les principes de la logique et la critique contemporaine*, 1932 (réédité en 1955).

Cet ouvrage développe la substance de cours que lui avait demandé M. André Lalande, en 1927 et en 1930, cours dont ses auditeurs d'alors, à l'Institut d'études philosophiques de la Sorbonne, gardent un souvenir vivant.

S'il avait perdu, en 1939, l'usage de la parole, Arnold Reymond continuait avec ardeur ses belles recherches, que sa fille, Mme A. Virieux a présentées en maint Congrès. La France garde de ce savant, qui fût docteur *honoris causa* de Paris et correspondant de l'Institut, un souvenir d'affectueuse admiration.

Georges Bouligand.

Claude FROMAGEOT *(1899-1958)*

Claude Fromageot est mort le 10 janvier 1958 à la suite d'une opération que l'on pouvait croire bénigne. Il était né à Paris le 22 mars 1899. Engagé volontaire en 1917 il avait, après la guerre, suivi à la fois l'enseignement de l'Institut Agronomique et celui de la Sorbonne. Après un court séjour dans le laboratoire d'André Mayer, au Collège de France, il avait, en 1925, accepté de Victor Henri un poste d'assistant à l'institut de Chimie physique de Zurich. Revenu à Paris, il soutint en 1927 sa thèse de doctorat « Sur les conditions qui interviennent dans l'oxydation des molécules organiques ». Boursier Rockefeller au Kaiser Wilhelm Institut, chez Carl Neuberg en 1928, Fromageot fut nommé en 1929 à la Faculté des Sciences de Lyon. Il y resta jusqu'en 1946. En 1950 il succéda à Eugène Aubel dans la chaire de Chimie biologique de la Sorbonne.

Je ne peux citer ici que quelques-uns de ses travaux les plus notoires. C'est d'abord la mise en évidence expérimentale du lien existant entre synthèse et fermentation. Fromageot montre sur des bactéries propioniques que la fermentation par un organisme en voie de croissance diffère de ce qu'elle est en absence de prolifération. Il écrit les formules qui représentent ces deux types de réactions.

Plus tard, l'étude du métabolisme du soufre a occupé une large place dans son œuvre. On lui doit dans ce domaine la découverte d'enzymes nouveaux et une série de publications sur les réactions intermédiaires de désulfination et le rôle physiologique de l'acide cystéinesulfinique.

Dans ces dernières années, Fromageot avait en outre donné un large développement à l'étude des structures de protéines biologiquement actives : enzymes et hormones. Un des résultats les plus connus de ces belles recherches est l'établissement de la suite d'aminoacides qui constituent l'insuline, les lysozymes, l'ocytocine et la vasopressine.

Claude Fromageot avait, à deux reprises, créé une école, à Lyon, puis à Paris où il avait repris le vieux laboratoire de la Faculté des Sciences du Boulevard Raspail. Il avait fait de ce dernier un grand institut moderne, fréquenté par des chercheurs du monde entier. Dans la coopération internationale par quoi se fait la science d'aujourd'hui, Claude Fromageot apportait une des plus brillantes contributions. Ce n'est pas seulement dans notre pays, qu'est douloureusement ressentie la perte de ce grand biochimiste, à qui sa droiture, son enthousiasme, ses qualités de cœur, avaient gagné tant d'amitiés profondes.

Paris, 13 *février* 1958.

René Wurmser.



Vient de paraître :

LE DANGER ATOMIQUE

par le Dr Pierre D. BERNARD

Exposé sur les divers aspects de la menace biologique des rayonnements ionisants à l'aube de l'ère atomique.

Contre 500 frs par virement postal à la **PHYSIOTECHNIE**, C. C. PARIS 5180-48

VENINS DE CRAPAUDS

par M. FRÈREJACQUE

J'ai eu récemment l'occasion de rapporter la phrase que prononça, dans un de ses cours magistraux, un éminent professeur de la Sorbonne, alors que j'étais jeune étudiant « Les chimistes sont gens qui distillent des crapauds et examinent si le distillat rougit ou bleuit la teinture de tournesol ». Au cours de ce rapide exposé, nous allons essayer de montrer que les chimistes poussent tout de même les choses un peu plus loin.

La toxicité et l'utilisation du venin des crapauds en thérapeutique paraissent avoir été connues depuis fort longtemps. La première pharmacopée arrivée jusqu'à nous, qui est chinoise et date de l'an 3218 avant Jésus-Christ, parle déjà de l'emploi du venin desséché des crapauds contre les hémorragies, les plaies et les éruptions cutanées. Les Chinois utilisent d'ailleurs encore, dans leur thérapeutique actuelle, sous le nom de Ch'an Su ou Senso, le venin desséché d'une espèce de crapaud chinois (selon toute vraisemblance *Bufo bufo gargarizans* Cantor). Aristote, puis PLINE le jeune, NICANDRE, DIOSCORIDE confirmeront le pouvoir toxique et le pouvoir curatif du venin de crapauds, justifiant ainsi les théories homéopathiques, bien avant que celles-ci fussent énoncées. L'action toxique sur les animaux a été reconnue depuis longtemps, et même actuellement, dans les revues spécialisées des chasseurs, on trouve fréquemment la relation d'empoisonnements de chiens et de furets intoxiqués par des crapauds réfugiés au fond de terriers.

A la fin du XVIe siècle, Ambroise PARÉ, dans un article intitulé « De la morsure du crapaut », rapporte que « Deux marchans estans à une disnée près de Toulouse, s'en allèrent au jardin de leur hoste cueillir des fueilles de sauge, lesquelles mirent en leur vin, sans estre lavées et devant qu'ils eussent achevé de disner, perdirent la veüe, ayant premièrement une vertigine... et tombèrent en défaillance de cœur... ayans une sueur froide avec grands vomissements... On trouva grand nombre de crapaux, lesquels estoient logés en un trou sous la sauge ». A. PARÉ conclut fort sagement « qu'on ne doit manger aucunes herbes, ny des fraises que premièrement, elles n'ayent esté bien lavées ». Quant à nous, nous remarquerons qu'on voit souligner pour la première fois ainsi l'action cardiaque et l'action émétique du venin.

En 1681, dans sa célèbre pharmacopée, Moyse CHARRAS affirme que « le crapaud sec, tenu dans la main, arrête les saignements de nez et apaise les douleurs de dents ». On a quelque regret, après avoir reproduit cette phrase de remarquer que M. CHARRAS fut professeur au Jardin du Roy (c'est-à-dire à notre Muséum d'Histoire Naturelle).

Nicolas LEMERI, qui enseignait la chimie dans sa cave-laboratoire de la rue Galande et dont les cours professés pour la première fois en

un français accessible à tous étaient suivis par princes et seigneurs, ne craignait pas d'affirmer que « le crapaud entier desséché, étant tenu dans la main ou sous l'aisselle, ou derrière l'oreille, ou pendu au col, arrête les saignements de nez ». Il prépare d'ailleurs une huile de crapauds contre les ulcérations variqueuses et l'hydropisie. On sera soulagé d'apprendre que c'est le fils de Nicolas LEMERI, Louis LEMERI, qui fut professeur au Jardin du Roy.

Ne soyons pas trop sévères cependant pour ces invraisemblables thérapeutiques : nous sourions lorsque nous lisons que Mme de Sévigné était très férue du bouillon de vipères, dont Moyse CHARRAS avait donné la recette, ce bouillon qui lui « tempérait, purifiait et rafraîchissait le sang » et qu'elle recommandait si fort à Madame de Grignan ; mais on peut présumer que dans quelques centaines d'années, nos descendants souriront à leur tour des « dépuratifs » et autres mélanges recommandés par les réclames de nos journaux, souvent sous le couvert de soi-disants abbés s'éloignant vraiment par trop du sacerdoce.

A l'heure actuelle, on préparerait encore au Maroc une poudre de crapaud séché au soleil, poudre dont la préparation est dangereuse, car elle attaquerait les yeux ; cette poudre ajoutée à de la h'ira ou à d'autres aliments provoque des troubles cardiaques. On utiliserait également le crapaud dans un but criminel, dans la région de Chichaoua : la peau a la réputation de provoquer des hémorragies utérines mortelles, lorsqu'on la jette sous la porte de la maison habitée par une femme dont on veut se débarrasser. On retrouve ainsi la croyance à une «action à distance des poisons », croyance qui paraît fort répandue chez les peuples peu évolués. Rappelons, par exemple, qu'à Madagascar, les indigènes refusent de s'approcher du *Menabea venenata*, plante très toxique ; de même, en A.O.F., les indigènes refusent de s'endormir près de l'*Adenium hongel*, autre plante toxique, de peur d'être empoisonnés durant leur sommeil.

Les venins de crapaud sont naturellement utilisés par bon nombre de peuplades sauvages pour empoisonner leurs flèches ; si certaines tribus indiennes utilisent pour cela le venin pur, d'autres tribus africaines mélangent en général le venin à des écorces et des graines toxiques, des cadavres putréfiés, etc... Ces préparations complexes, ces coktails peu appétissants, rappellent la fameuse thériaque de nos grands-pères qui contenait au moins cinquante ingrédients, car, dit LEMERI, « en mêlant une grande diversité de mixtes, on obtient par l'un ce qu'on ne peut obtenir par l'autre ». Nous serons rappelés à la modestie en nous souvenant que ce n'est qu'en 1908 que la thériaque disparut de la pharmacopée francaise... et cessa donc de guérir.

Il y a peu à retenir des observations anciennes sur le venin de crapaud : seules, restent intéressantes, celles concernant la toxicité, l'action cardiaque et émétique, l'action sur les muqueuses des yeux et l'emploi du venin contre l'hydropisie. Ce n'est certes par en mélangeant le venin à d'autres substances toxiques qu'on peut résoudre le problème du venin, mais bien au contraire en fractionnant les constituants du venin.

Nous n'étudierons pas les diverses étapes qui ont conduit aux résultats actuellement obtenus ; nous nous contenterons d'exposer ces résultats.

Précisons qu'il existe environ 130 espèces de crapauds vrais (genre *Bufo*) répartis sur tout le globe (sauf en Océanie). Nous ne comptons point parmi ces crapauds vrais les Discoglosses tels que le crapaud accoucheur et le crapaud sonneur, non plus que les Pélobates, qui paraissent avoir été peu étudiés.

Une dizaine de venins ont été examinés. Ce sont ceux de *Bufo bufo bufo* (L.) = *Bufo vulgaris* Laurenti; *B. marinus* (L); *B. regularis* Reuss; *B. formosus* Blger ; *B. bufo gargarizans* Cantor ; *B. arenarum* Hensel ; *B. viridis viridis* Laur et B. *mauritanicus* Schlegel.

Mais, en fait, seuls ont fait l'objet d'études poussées, le venin du crapaud vulgaire *Bufo bufo bufo*, seule espèce abondante en France, celui de *B. marinus* espèce trés répandue en Amérique du Sud et connue sous le nom d'agua, dont le corps est beaucoup plus volumineux que celui du crapaud de nos pays, *B. mauritanicus*, ou crapaud berbère appelé aussi crapaud panthère fréquent dans l'Afrique du Nord, et *Bufo bufo gargarizans* dont le venin desséché est probablement l'unique constituant du Ch'an Su chinois.

Les venins étudiés sont ceux fournis par la secrétion de deux glandes dites paratoïdes ou parotides qui sont situées sur le dos du crapaud, derrière l'œil et le tympan, glandes saillantes, visibles à l'œil nu et dont la superficie est d'environ 50 millimètres carrés chez le crapaud vulgaire ; les recherches ont été faites, soit sur les venins recueillis directement sur de l'ouate, soit sur des venins desséchés à 60° ; dans ce dernier cas, on obtient une laque pulvérisable : la poudre ainsi obtenue est fortement sternutatoire (caractère commun à tous les corps digitaliques).

Le venin du crapaud vulgaire contient environ 70 % d'eau. Des 30 % restant, on a isolé un certain nombre de corps qui ne sont ni actifs, ni toxiques (acides gras, protides, vitamine C, cholestérol, ergostérol, γ-sitostérol, etc...).

Les seules substances actives isolées appartiennent à deux groupes différents : *a*) des amines (4 % de l'extrait sec dans le crapaud vulgaire) ; *b*) des stéroïdes appartenant à la classe des génines digitaliques (12 %).

I. *Les Amines.*

Quatre composés aminés ont été retirés jusqu'à présent des venins ; ce sont la bufoténine, la bufoténidine, la dihydrobufoténine et la bufothionine. Ces quatre bases ont été isolées à l'état pur et leurs formules sont bien établies. On trouvera, ci-dessous, la formule de la bufoténine :

HO — $CH_2-CH_2-N(CH_3)_2$

H

Les formules des trois autres bases sont très voisines de celle de la bufoténine ; nous ne croyons pas utile de les rappeler ici. La bufoténine n'est pas un composé spécifique des crapauds ; on l'a retrouvée chez deux champignons et même dans une graine de plante supérieure. La bufoténine est beaucoup plus abondante que la bufoténidine chez le crapaud vulgaire, mais l'activité physiologique de cette dernière base est beaucoup plus élevée que celle de la bufoténine. Ces amines ne sont pas responsables de la toxicité, mais elles sont, suivant les auteurs japonais, le support de l'activité pharmacologique, singulièrement la bufoténidine.

Une autre amine bien connue, l'adrénaline a été signalée dans le venin de l'agua, mais sa présence est très douteuse dans les autres venins étudiés.

II. *Les génines digitaliques.*

Ce sont elles qui sont responsables de la toxicité des venins. On en a retiré un nombre considérable, mais toutes ont des formules très voisines. Elles sont finalement apparentées aux génines de certains glycosides retirés de végétaux tels que la scille maritime et le *Bowiea volubilis.*

L'une d'elles, la bufotalidine est même identique à l'hellébrigénine, génine du glycoside de l'hellébore. Mais, alors que dans les plantes les génines sont liées à des molécules de glucides, dans les venins, les génines sont libres ; toutefois, dans la bufotoxine, la génine est liée à un acide aminé complexe, d'ailleurs parfaitement connu.

Nous donnons, ci-dessous, à titre d'exemple, les formules de l'hellébrigénine (bufotalidine) (I) et de la bufotoxine (vulgaro bufotoxine)(II).

On trouvera, dans le tableau ci-dessous, les noms des génines digitaliques retirées des venins des espèces qui ont fait l'objet d'études poussées.

B. bufo bufo L.	Bufotalinine, Télocinobufagine, Hellébrigénine, bufotaline, marinobufagine, bufotoxine.
B. bufo gargarizans Cantor	Cinobufagine, Résibufagine, Bufaline, Cinobufaline, gamabufotaline, Bufotaline, Télocinobufagine, Désacétylcinobufagine, Hellébrigénine, Désacétylcinobufotaline, Désacétylbufotaline.
B. marinus (L)	Marinobufagine, Télococinobufagine.
B. mauritanious L.	Résibufogénine, Bufaline, Marinobufagine, Bufotalinine, Hellébrigénine.

Il ressort de ce tableau, outre la complexité des résultats obtenus, qu'aucune génine ne peut-être considérée comme caractéristique d'une espèce de crapaud.

On pressent également la difficulté que présente l'étude des venins en voyant la complexité de certains d'entre eux. Les premières études, faites avant l'apparition des techniques chromatographiques exigeaient l'utilisation d'un nombre considérable d'animaux. Un seul travail, fait pour l'étude des amines, a exigé 16.000 crapauds; rassurons tout de suite les amis de la Nature : après ponction de leurs glandes parotides, les crapauds furent remis en liberté et ne s'en portèrent pas plus mal. Les études les plus récentes ont toutes utilisé les procédés chromatographiques (à la fois sur colonne et sur papier).

La plupart des génines citées ci-dessus ont les propriétés caractéristiques des composés digitaliques, lorsqu'on les injecte à un animal : elles provoquent d'abord un ralentissement et une régularisation des contractions cardiaques suivie d'arythmie et de la mort par arrêt du cœur en systole. Quelques-unes de ces génines sont cependant inactives. Relevons le cas curieux de la désacétylcinobufotaline qui est inactive alors que la cinobufotaline est active au même degré que les autres génines.

L'étude pharmacologique du venin total du crapaud, menée de front avec celle des amines et des digitaliques isolés du venin, montre que le venin total a certaines actions physiologiques qui ne sont attribuables à aucun des composés isolés du venin.

On ne sait, par exemple, à quels composés il faut attribuer l'hyperthermie ou l'action hémostatique ou la stimulation de la musculature volontaire; malgré le nombre impressionnant des travaux consacrés à l'étude pharmacologique des venins, il reste encore beaucoup à faire.

On sait qu'il existe en France une firme qui s'est spécialisée dans l'obtention du venin de crapauds à des fins pharmaceutiques. Il ne nous appartient pas de nous prononcer sur la valeur de cette drogue, mais il semble que ses indications soient généralement rapportées à la présence des amines qui provoquent sur les glandes surrénales (glande médullaire et cortex) une activation fonctionnelle analogue à celle induite par l'A. C. T. H., ou corticotropine, action qui, plus lente à s'établir, serait plus durable. L'ensemble de la drogue serait donc à considérer comme « un extrait opothérapique hémostatique exerçant de plus une action stimulante sur les muscles, le cœur et l'axe hypophyso-surrénalien ».

M. FRÈREJACQUE

LES BAUXITES DU MIDI DE LA FRANCE : LEUR ORIGINE

par Edouard ROCH,

Professeur à la Sorbonne.

Découvertes en Provence au début du siècle dernier, les bauxites, en plus de l'intérêt économique considérable qu'elles offrent, sont des roches dont l'origine géologique pose des problèmes à la solution desquels je souhaiterais apporter ma contribution.

Négligeant diverses hypothèses, dont celle de venues hydrothermales proposée vers 1870, qui semblent aujourd'hui fort éloignées de la vraisemblance, je retiendrai d'abord celle de Dieulafait (1881) (1). A son opinion, les bauxites de Provence et du Bas-Languedoc procèderaient de schistes cristallins et de granites ; elles seraient donc un produit d'altération de roches alumino-silicatées, ce qui paraît hautement raisonnable puisque les bauxites sont, dans le Monde, le principal minerai d'aluminium.

Les idées de Dieulafait ont été complétées par A. Lacroix (1901) pour qui ces roches sont une variété d'alluvion latéritique. En effet, sous les climats tempérés, l'altération des gneiss, des micaschistes, des granites, des basaltes, etc... aboutit à la formation d'argiles résiduelles, ou terres alumino-silicatées. En revanche, sous les climats tropicaux et équatoriaux humides, il se fait sur place, ou il se serait fait au cours des temps géologiques, une élimination plus poussée de la silice ; le produit obtenu est alors une *latérite*, dépôt à dominante d'hydrates d'alumine. Et lorsque les latérites sont particulièrement riches en alumine, on les nomme alors *bauxites*.

La transformation *in situ* se déduit d'observations convaincantes dans de nombreux cas : aux îles de Los, en Guinée, le passage graduel de la syénite aux latérites bauxitiques est évident, car ces dernières conservent encore les « fantômes » des cristaux de la roche éruptive : en diverses régions de la Côte d'Ivoire, on saisit de même le progressif changement des micaschistes aux latérites qui demeurent feuilletées comme eux. De tels exemples prouvent que les latérites procèdent de leur mur ; ainsi, elles sont un éluvion : on les dira *autochtones*.

(1) On ne trouvera pas ici de liste bibliographique : je la réserve pour un ouvrage plus complet que ce simple article.

En revanche, les bauxites françaises ont toujours pour mur des calcaires ou des dolomies d'âge jurassique et éocrétacé, où l'analyse ne révèle que d'infimes quantités d'alumine. A. Lacroix était alors logiquement conduit — et c'est le second point à retenir — à admettre le transport de l'éluvion né sur les granites et les gneiss. Autrement dit, nos bauxites seraient des alluvions ; elles seraient *allochtones*. Toutefois, A. Lacroix regrettait de ne pas connaître les restes de la roche dont les bauxites sont originaires.

Au cours du premier tiers du siècle, les géologues ont suivi les idées de A. Lacroix, mais s'avérant incapables de retracer l'histoire de ces curieuses alluvions latéritiques, ils se sont rapidement convertis à l'hypothèse nouvelle de Jacques de Lapparent qui, dès 1923, puis surtout en 1930, ouvrait une tout autre voie. Selon elle, les bauxites françaises sont éluviales, élaborées sur place par conséquent, à la suite de la dissolution des roches carbonatées qui constituent leur mur, ainsi que de celles qui leur étaient autrefois superposées : ce sont leurs résidus qui se sont transformés en bauxites. La théorie explique dès lors la raison pour laquelle tous les murs des gisements sont corrodés, pourquoi les bauxites sont en poches, certaines isolées, d'autres unies entre elles par une couche offrant une relative continuité.

Jacques de Lapparent présentait comme suit l'ordre de succession des phénomènes qui ont conduit à la production du minerai. Au Crétacé moyen, une terre nommée *Isthme durancien* était apparue reliant les Maures au Massif Central. Sous le climat tropical qui régnait alors, les eaux météoriques ont karstifié les roches carbonatées de ce pont naturel et libéré l'argile qui s'y trouvait contenue en faibles proportions. Assez vite après, l'argile s'est latéritisée, puis est devenue bauxite.

On soupçonne, bien que Jacques de Lapparent ne l'ait jamais écrit, qu'il a été conduit à formuler cette théorie par l'observation des paysages provençaux actuels. De fait, les calcaires blancs des côtes méditerranéennes retiennent bien souvent dans leurs fissures, ou encore supportent, des argiles rouges décrites par les géologues italiens sous le nom de *terra rossa*, qui serait un bon type de formation éluviale quaternaire. Sous nos yeux, il semblerait que se joue le premier acte de la transformation, mais transformation avortée en raison de l'absence du climat tropical humide nécessaire à la production de la latérite.

Les idées de Jacques de Lapparent ont reçu l'adhésion unanime de ses confrères : tous, à sa suite, ont admis la genèse *in situ* des bauxites aux dépens des roches de leur substratum par l'intermédiaire de l'argile rouge. Quelques-uns suggèrent cependant qu'elle aurait été accumulée dans des secteurs privilégiés, à la suite d'un faible transport horizontal. Variante de l'*Autochtonie absolue*, je qualifierai cette dernière théorie du nom d'*Autochtonie relative*.

A l'une comme à l'autre, je n'ai jamais donné mon accord, étant heurté par l'évidente disproportion constatée entre les faibles teneurs en alumine des calcaires et des dolomies, d'une part, et les volumes énormes de bauxites dont les meilleures qualités sont exploitées industriellement, d'autre part. Le léger transport permettant l'accumulation ne satisfait pas étant donné que, pour une fois, les contours de l'Isthme durancien sont assez bien précisés par la paléogéographie. Or, celle-ci révèle qu'il a dû y avoir presque partout des bauxites, car, en plus des places où on les connaît présentement, il faut reconstituer les gisements des voûtes anticlinales disparues, compter ceux des synclinaux conservés en profondeur et ajouter encore ceux qui ont été dispersés par l'érosion antérieure au dépôt des toits.

En second lieu, les spécialistes contemporains ne comprennent pas encore le mécanisme de la transformation de la *terra rossa* en bauxite. Mais je laisse de côté ce problème qui sort des limites de ma compétence.

Enfin, les pédologues s'interrogent au sujet de l'argile rouge méditerranéenne et beaucoup critiquent son origine éluviale, la considérant plutôt comme le produit de remaniements de sédiments rubéfiés au cours de périodes relativement anciennes.

La théorie de l'Autochtonie paraissant donc ébranlée à sa base, de nouvelles observations sur le terrain devenaient nécessaires. En voici les principaux résultats :

1) Il existe souvent de l'argile rouge, d'ailleurs en quantités faibles, *beurrant* les parois des poches de bauxites ; il peut fort bien s'agir d'une argile de décalcification. Mais l'important est que son contact avec les bauxites est franc, sans transition ménagée. En outre, il s'effectue, au sein d'un même gisement, avec des bauxites de qualités très différentes : alumineuses ou siliceuses, ferriques ou non. On trouve même des galets de bauxite emballés dans l'argile.

2) Il existe assez fréquemment des brèches à éléments du mur, ou encore des croûtes calcaires, intercalées entre mur et bauxite ; les unes et les autres sont imprégnées d'oxydes de manganèse. A leur défaut, on découvre habituellement des dendrites de manganèse au mur. En revanche, le manganèse est d'une extrême rareté au sein des bauxites. Ceux qui ont voyagé aux confins du Sahara connaissent la patine noire qui couvre certaines roches : c'est encore au manganèse qu'on la doit et elle semble résulter de l'action d'un climat de type soudanais. En bref, il s'agirait de la remontée, vers la surface, des sels contenus en quantités infimes dans les roches les plus communes.

Les deux constatations qui précèdent prouvent que les cavités abritant le minerai ont existé *avant* l'arrivée de la matière qui plus tard, a évolué en bauxite. Elles sont par conséquent une formation indépendante des roches de l'Isthme durancien. C'est du reste l'impression que recueille celui qu'un rapide voyage conduit des gisements du Var à ceux de l'Hérault. Sur 220 kilo-

mètres environ, tous présentent des bauxites de même aspect ; elles demeurent unes dans leur diversité ; leurs puissances sont comparables et leurs compositions chimiques voisines, comptées d'une poche à l'autre. De fait, les bauxites sont un minerai dont les variations de quelques *pour cent* retiennent l'attention des exploitants. De ce dernier point de vue, les géologues sont plus tolérants lorsqu'ils comparent deux roches sédimentaires entre elles.

La matière des bauxites est donc venue d'ailleurs ; elles ont été des alluvions et, dès lors, je rejoins l'opinion de Dieulafait et de A. Lacroix qui avaient, en outre, pensé à d'anciennes latérites élaborées à la surface de massifs émergés de roches silico-alumineuses.

Il s'agit pourtant d'une alluvion d'un type spécial étant donné l'absence de stratification, de cailloux roulés et même de grains de quartz. Il faut, en conséquence, qu'elles aient été primitivement un dépôt d'une extrême finesse. En effet, l'argile, qui en est un bon exemple, ne montre parfois pas de litage lorsqu'elle est lacustre, c'est-à-dire sédimentée en milieu calme. En revanche, elle est stratifiée, ou en lentilles et alors mêlée à des sables, lorsqu'elle a été apportée par les eaux agitées des rivières. Pour le cas qui nous occupe, la formation fluviatile s'exclut d'elle-même, d'autant que l'on concevrait mal le dessin d'un réseau hydrographique ordonné parallèlement à l'allongegement de l'Isthme durancien et grâce auquel les latérites originaires des Maures ou du Massif Central auraient été véhiculées jusqu'au cœur de la Provence. Une si curieuse géographie est inconnue de nos jours ; les atlas qui figurent les terres longues et étroites les montrent, au contraire, parcourues par un système de drainage perpendiculaire à leur grand axe.

Dès lors, je suis conduit à invoquer le transport par les vents et, par là même, j'adhère à la théorie de la Bio-Rhexistasie soutenue ces dernières années par M. H. Erhart et dont voici les traits essentiels.

Au cours de la longue période qui couvre le Jurassique et le Crétacé inférieur, les schistes cristallins et les granites du Massif Central — ou de toute autre vieille terre émergée — ont subi, sous couvert forestier, une profonde altération de type tropical ; elle s'est peut-être manifestée jusqu'à une centaine de mètres en profondeur. Mais la dense végétation arbustive interdisait alors le transport jusqu'à la mer des matières minérales. Seuls pouvaient quitter le Continent les sels et les colloïdes que nous retrouvons aujourd'hui mués en argiles, en marnes et en calcaires dans le Sud-Est de la France. Cependant, dès l'Albien, à la période d'équilibre, ou de Biostasie, a succédé celle de la Rhexistasie. Les forêts ayant disparu, le sol dénudé a été aisément raviné et les éléments dissociés des roches constituent aujourd'hui les sables mésocrétacés de la vallée du Rhône.

On peut croire que, dans le même temps, des tonnages énormes de poussières ténues se sont envolés. Une partie serait tombée en mer, notamment au voisinage de l'isthme : jointes aux sables, on les retrouve aux gisements ocreux d'Apt. Ces derniers sont exploités de la façon sommaire que voici : une simple flottation suffit pour séparer le quartz moyennement fin de l'ocre, qui est une vraie poussière aux particules ne dépassant pas le diamètre du micron.

Mais d'autres poussières, c'est-à-dire des ocres, se seraient étalées à la surface de l'Isthme, comblant les cavités des roches carbonatées mésozoïques creusées par dissolution juste après l'émersion. Elles ont joué comme des pièges et c'est pourquoi les bauxites sont comme enchâssées dans les calcaires. Ainsi, l'érosion a-t-elle eu peu de prise sur des gisements de ce type. En revanche, les poussières qui seraient tombées à la surface de marnes auraient immanquablement été dispersées en même temps que se délitaient ces roches tendres sous l'effet du ruissellement. On voit donc que l'association : roches carbonatées — bauxites est à la fois fortuite et nécessaire.

La théorie que je viens d'exposer, et qui est celle de l'*Allochtonie éolienne,* surprendra sans doute parce que l'on n'a pas l'habitude d'expliquer la genèse de roches sédimentaires par l'action lointaine des vents. Celle-ci n'est guère envisagée que pour les loess quaternaires. Cependant, en Amérique du Nord, Twenhofel rapporte à des poussières accumulées le matériau originel de certains *shales* primaires, d'argiles oligocènes et miocènes. En Grande-Bretagne, il en aurait été de même pour une partie des « marnes » du Trias. Les pélites permiennes du dôme de Barrot, dans le Sud-Est de la France, auraient eu une origine éolienne ; pour M. A. Duparque, les couches de houille du bassin franco-belge, qui sont formées exclusivement de macro- et de microspores, résulteraient d'un transport éolien. Le Dr Haughton me disait que certains horizons des *Cave Sandstones* d'Afrique du Sud témoigneraient de la sédimentation de poussières.

Je crois qu'il y a beaucoup à découvrir dans le domaine du transport éolien et que des observations minutieuses conduiront probablement à des interprétations nouvelles de sédiments marins, lacustres ou purement continentaux.

Les idées qui précèdent devront être soumises au *banc d'essai* de diverses disciplines : c'est maintenant au tour de la Chimie, de la Minéralogie et de la Pétrographie de sonder les points faibles et de présenter des objections.

En voici une qui relève en grande partie de la compétence des géologues et contre laquelle butent aussi bien les tenants de l'Autochtonie que ceux de l'Allochtonie. On s'accorde sur un point : une alluvion latéritisée a subi une évolution pour la conduire au stade de bauxite par élimination partielle de la

silice soit combinée, soit libre, mais alors divisée à l'extrême : c'est le cas de l'ocre. En revanche, l'absence des silex à tous les gisements de bauxites demeure une énigme.

Considérons en effet le massif des Baux, à l'Est d'Arles, d'où ont été nommées les bauxites. Elles reposent souvent sur le Barrémien à faciès de calcaires urgoniens comportant un banc de 20 m. riche en silex souvent plus gros que deux poings unis. Mais d'autres gisements ont pour mur l'Hauterivien, étage sous-jacent au Barrémien.

Avec l'Autochtonie, on se serait attendu à trouver les silex libérés de l'Urgonien rassemblés au fond des poches hauterivienne parce que, par leur masse même, ils auraient dû résister à la dissolution. Toutes proportions gardées, les poches de bauxites auraient dû ressembler au *bief* à silex parisien.

Dans le cas de l'Allochtonie, les poches en cours de formation n'auraient, semble-t-il, pas manqué de retenir aussi les silex avant l'arrivée des poussières. C'est, d'une certaine manière, ce que l'on constate dans les *avens* des Causses jurassiques, qui sont bourrés de Sidérolithique et de phosphates tertiaires.

On n'aperçoit donc aucune explication de l'absence des silex, car je ne puis admettre leur disparition sous l'effet des actions latéritisantes.

Conclusion. — Les bauxites de Provence et du Bas-Languedoc font partie du grand ensemble des gisements mésogéens, de ceux qui, depuis la Turquie jusqu'à la Jamaïque, possèdent en commun la particularité de reposer sur des murs carbonatés corrodés. Il conviendrait de savoir quels sont ceux pour lesquels la théorie de l'Allochtonie éolienne a des chances de s'appliquer.

Par ailleurs, il y a toutes les bauxites qui, des Indes à l'Amérique, en passant par l'Afrique, reposent sur un substratum silico-alumineux. Certaines sont nettement éluviales, mais rien ne s'oppose à ce qu'il se soit produit, aussi bien au cours de leurs élaboration qu'après, un transport par les eaux ou par le vent. Il est possible que quelques-unes soient des alluvions latéritiques au sens le plus courant du terme et, parmi elles, des alluvions éoliennes. Pour ce cas encore, je souhaite éveiller des curiosités, car toute recherche, même celle qui ne conclut pas dans le sens que l'on souhaite, demeure un enrichissement.

Edouard Roch.

RADIOCINÉMATOGRAPHIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

par le Dr M. NOIX

Assistant des Hôpitaux de Paris

La fin du XIXe siècle fut marquée par deux découvertes scientifiques bien étrangères l'une de l'autre, ce furent : les Rayons X par ROENTGEN en 1897 et le Cinéma par les Frères LUMIÈRES en 1898. Leur union fut tentée à maintes reprises au cours des 50 dernières années, mais ce n'est que dernièrement qu'il fut possible de passer des essais de Laboratoire au domaine pratique.

Les progrès réalisés dans ces deux branches de la science ont permis leur développement industriel, mais leur combinaison, dont on soupçonne l'immense intérêt, ne fut possible que grâce aux perfectionnement de l'électronique qui aboutirent à la mise au point de la pièce intermédiaire : le Convertisseur d'images radiologiques.

Reportons-nous à cette époque héroïque de 1900, nous assistons aux premiers tâtonnements, puis aux progrès extraordinaires de ces deux techniques :

le cinéma entre rapidement dans sa phase industrielle, il profite de l'amélioration du système optique, des perfectionnements mécaniques des caméras et des projecteurs et de l'amélioration des émulsions photographiques. La technique du ralenti et de l'accéléré, ainsi que celle des prises de vue de près, en font un élément important de la recherche scientifique.

les examens radiologiques progressent aussi très rapidement : la réduction des sels d'argent par les RX est à l'origine de la radiographie de même que la fluorescence de certains sels métalliques, par absorption de cette nouvelle énergie X, est à celle de la radioscopie.

Leur application à la médecine et à l'industrie fut immédiate, l'emploi des substances de contraste permit de savoir comment se comportaient la plupart de nos organes internes.

La combinaison des deux procédés fut envisagée dès 1897, par MAC INTYRE, en Angleterre, et BALTHAZAR, en France, mais il leur fut impossible de prendre, pour les organes en mouvement, des clichés suffisamment rapprochés pour rétablir ensuite le film de ces mouvements, ni de cinématographier l'insuffisant écran fluorescent sur lequel se formait l'image radioscopique.

Tous les 10 ans environ on assista à de nouveaux essais intéressants au point de vue scientifique mais sans application possible à la clinique ; en 1922, LOMON et COMMANDON réussirent quelques images successives d'un cœur en fonctionnement ; en 1923 RUSSEL REYNOLDS réalisa aussi quelques prises de vues, en 1933 VAN DE MAEL, profitant des améliorations des générateurs et des tubes à RX, put réaliser

plusieurs clichés successifs dans un temps très court, mais le film obtenu n'était qu'un rappel approximatif de l'ordre chronologique des événements physiologiques.

A quoi tenait cette impossibilité : d'une part aux difficultés techniques de prendre des clichés suffisamment rapprochés et au danger que cet examen aurait pu présenter pour le malade et le matériel, d'autre part à l'insuffisance de la brillance des écrans radioscopiques qui non seulement n'étaient visibles pour l'œil qu'à l'échelon crépusculaire mais qui ne pouvaient impressionner aucune émulsion photographique courante même après montage sur les caméras d'un objectif catadioptrique de Schmidt à très grande ouverture. Seul Janker de Bonn par des montages extrêmement compliqués, réussit à filmer des petites articulations et la cage thoracique dont la transparence rendait possible la radiocinématographie du cœur. Il put réaliser ainsi des films d'enseignement.

Aucune tentative digne d'intérêt n'est à signaler dans ce domaine à part les applications compliquées de l'amplification électronique des images par Dauvillier en France, par Moon, Morgan et quelques autres en Amérique.

En 1950, le problème restait donc irrésolu.

Il le serait peut être encore resté longtemps si les constructeurs de tubes convertisseurs d'images utilisés en temps de guerre, n'avaient songé à faire profiter les radiologistes de ce nouveau progrès de l'électronique. Ils n'ignoraient pas que si la radiologie progressait rapidement dans le domaine des examens statiques, elle restait stationnaire dans celui de la dynamique, la rétine ne pouvant observer avec un pouvoir séparateur suffisant la faible image radioscopique. La loi de Wavilov, fixant les limites maxima de la brillance des écrans fluorescents, bien au-dessous de celle nécessaire au fonctionnement de tous nos éléments rétiniens, malgré une longue adaptation à l'obscurité, il devenait indispensable, pour obtenir une image facilement visible, de convertir l'énergie radiante initiale, en une énergie amplifiable dans un autre domaine physique. C'est le principe même des amplificateurs de brillance radiologiques, créés uniquement pour améliorer la visibilité des images radioscopiques, et adaptés ultérieurement à la radiocinématographie.

En Amérique, le premier tube amplifiant fut mis au point par Longmir, en 1948, il était très insuffisant.

En Europe, on doit à Tève, la création du tube Philips actuel.

Ces appareils sont essentiellement constitués par un tube cylindrique à vide très poussé contenant un écran primaire de 13 cm de diamètre, séparé d'un écran secondaire de 13 mm de diamètre par une lentille électronique perforée, élevée au potentiel de 25.000 volts par rapport à l'écran primaire récepteur.

L'écran primaire sur lequel se forme l'image est constitué par un écran fluorescent accolé à une photocathode au césium et séléniure de zinc. Une première conversion se produit à son niveau et l'énergie X incidente est convertie en électrons puis en énergie cinétique électronique amplifiée par le champ électrique de la lentille. Les électrons accélé-

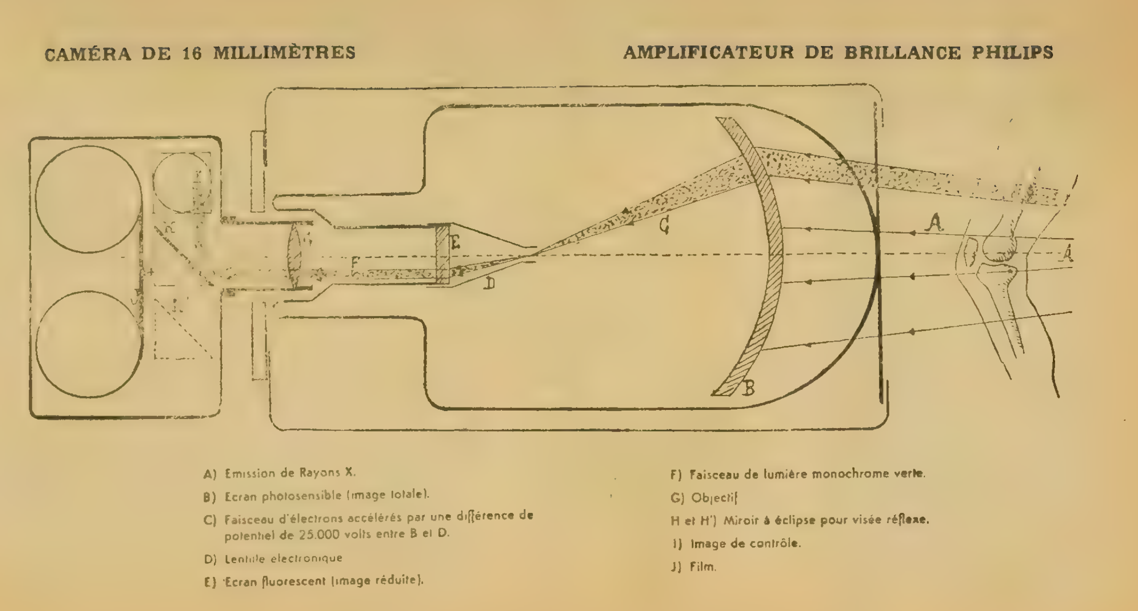


Fig. 1. — Amplificateur de brillance de 13 cm et caméra à visée réflexe.

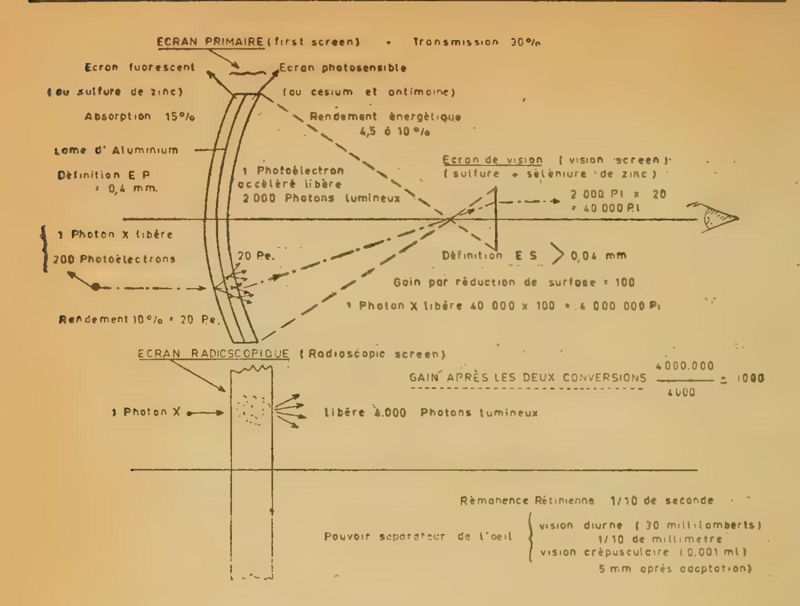


FIG. 2.

Tableau des gains par conversion (Communication au Congrès de Mexico Août 56 par H. DESGREZ et M. NOIX).

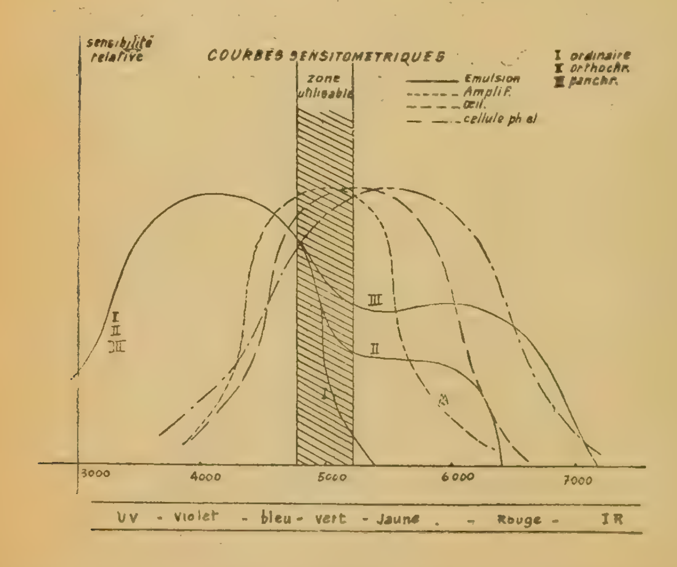


FIG. 3.

Sensitomètre des émulsions et courbe spectrométrique de l'amplificateur.



Fig. 1 bis — Prise de vue (schéma de l'appareil : Fig. 1)

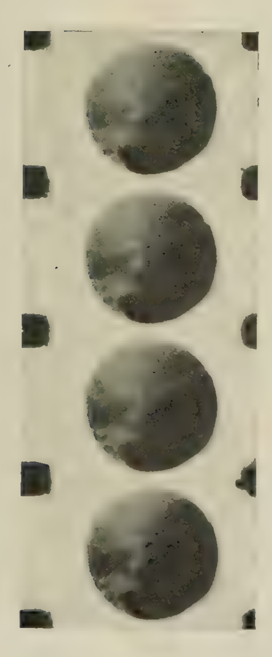


Fig. 6 : Angiographie cérébrale.

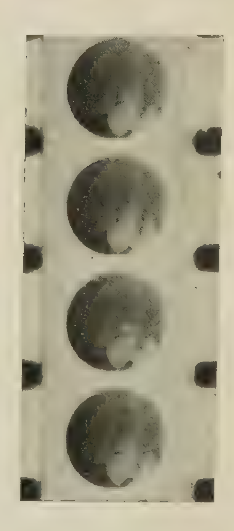


Fig. 7. : Vésicule et estomac opacifiés.

rés frappent violemment l'écran fluorescent secondaire, à grande définition mais à surface réduite, sur lequel se forme l'image finale 1.000 fois amplifiée devenant visible après une nouvelle conversion de cette énergie cinétique en énergie lumineuse statique. Les deux schémas ci-joints montrent, l'un la coupe sagittale d'un montage Amplificateur-Caméra (fig. 1), l'autre le mécanisme des conversions et la valeur du gain réalisé par rapport à l'écran normal (fig. 2).

Le montage radiocinématographique en 16 m/m présente la particularité d'utiliser une simples caméra à visée réflexe. Les objectifs à grande luminosité, que l'on trouve dans cette dimension ; s'adaptent parfaitement à l'amplificateur et permettent l'usage d'émulsions sensibles courantes pouvant êtres développées par le laboratoire de la marque si ce sont des émulsions inversibles, ou directement par l'utilisateur, si ce sont des émulsions négatives.

L'optique de la caméra doit cependant satisfaire à certaines obligations, en effet, l'écran de vision de l'amplificateur est d'une fluorescence verte-jaune, présentant son maximum d'activité dans la bande des 5.500 Ang, à laquelle sont surtout sensibles les émulsions panchromatiques (fig. 3).

Devant cette insuffisance, il est nécessaire d'utiliser des objectifs à grande ouverture mais dont le diamètre extérieur ne peut dépasser 3,5, cm le diamètre de la cavité contenant l'écran de vision étant un cylindre de 4 cm environ. Il y a intérêt à diminuer au maximum la distance focale et à rapprocher l'objectif de l'écran de vision pour augmenter l'angle solide et obtenir sur le film une image très brillante des tissus entourant l'organe à examiner, lequel aura été rendu opaque aux rayons X par des produits de contraste.

L'image à cinématographie, est circulaire, de 13 m/m de diamètre, elle correspond à l'image radioscopique de l'organe, réduite 100 fois mais dont la brillance est augmentée de 1.000 fois.

Elle peut être cinématographiée en entier ou partiellement suivant l'organe à examiner et le but recherché, mais il est indispensable de tenir compte du grossissement dans l'évaluation difficile de la brillance de l'image finale, en effet, comme c'est une image réelle, elle représente une quantité de lumière, et, d'une façon plus précise, une densité de lumière, seule en cause dans la réduction des sels d'argent de l'émulsion (fig. 4).

Des courbes traduisent en longueurs focales, suivant le grossissement recherché, les différentes distances habituellement utilisées en optique. Elles montrent qu'en aucun cas la distance du film à l'écran de vision, ne peut être inférieure à 4 fois la focale et permettent de trouver instantanément la bague additionnelle pour un agrandissement linéaire donné, ainsi que la distance à laquelle doit être placée la caméra (fig. 5).

Une 4e courbe donne les variations de la brillance Bi de l'image avec le grandissement. Les mesures faites avec une cellule photoélectrique à couche d'arrêt permettent le réglage de l'émission X, subordonnée, elle aussi, à certaines obligations de sécurité vis-à-vis du matériel et surtout du malade.

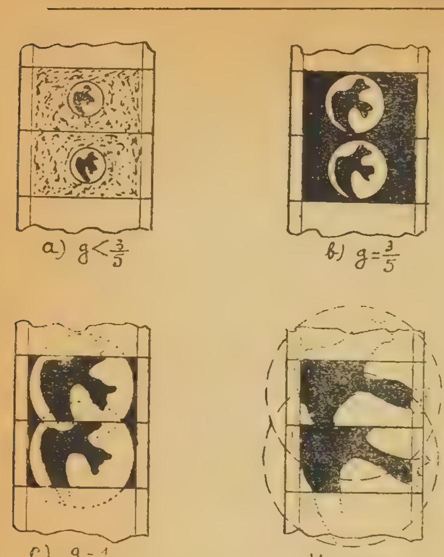


Fig. 4. — Aspect de la projection en fonction du grossissement g.

Ces courbes qui peuvent s'appliquer aussi à la maro cinématographie, donnent pour chaque grossissement les valeurs de p....p'.... p + p' en fonction de la focale.

1. Distance du centre optique au film :

$$p = \frac{Eg + F}{g}$$

2. Distance du centre optique au film :

$$p' = Fg + F$$

et comme conséquences b' = p — F épaisseur de la bague additionnelle.

3. Distance du film à l'écrans de vision :

$$p + p' = \frac{F\,(g + 1)^2}{g}$$

Une quatrième courbe donne la valeur Bi de l'énergie lumineuse frappant l'unité de surface du film pour un même angle solide de l'objectif par rapport à l'écran de vision.

$$Bi = KBo\,\frac{1}{g^2}$$

Bo = brillance de l'écran de vision.
K = cœfficient de transmission.

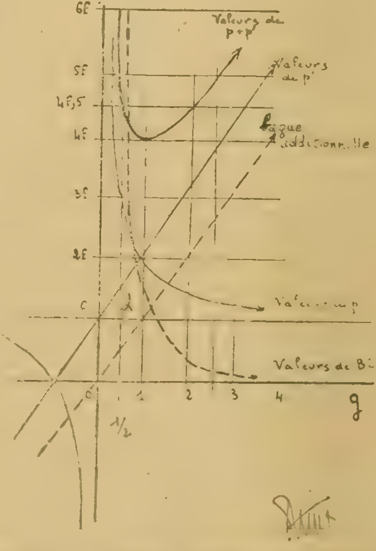


Fig. 5. — Courbes d'optique Radiocinématographique.

Ce rappel technique est indispensable pour comprendre les causes qui ont empêché une réalisation plus précoce de la radiocinématographie humaine et qui sont encore une entrave à la large diffusion du film radiologique.

Ces difficultés sont moindres chez l'enfant dont les tissus sont beaucoup moins absorbants et dont les organes, plus petits justifient parfaitement l'emploi de l'amplificateur de 13 cm.

Nous ne pouvons ici entrer dans les détails de l'intérêt clinique de cette méthode qui a fait ses preuves depuis les deux années que nous la pratiquons, notre désir est surtout d'en souligner la valeur dans la recherche et l'enseignement.

L'application à l'homme de la radiocinématographie est de loin la plus délicate en raison des risques que présente pour le malade la distribution d'une quantité trop importante de Rayons X.

Ce risque compte beaucoup moins si l'on s'adresse à des animaux, habituellement plus petits que l'homme, donc justiciable d'une dose moindre de Rayons X ; l'utilisation des mêmes moyens de contraste que chez l'homme, permettra une étude de la motricité souvent inconnue de leurs organes internes.

Les variations dans la vitesse des prises de vue permetent le même ralenti ou le même accéléré que le cinéma normal, ces artifices sont d'un intérêt de premier plan dans l'analyse des mouvements. Ils permettent en particulier de mettre en évidence des mouvements trop lents ou trop rapides pour nos possibilités visuelles.

L'amplificateur de brillance ne dépassant pas une définition de 0 m m 3, limitera nos investigations dans l'infiniment petit mais son domaine courant est actuellement suffisamment étendu pour nous offrir un champ d'expérimentation intéressant toutes les sciences biologiques.

Le film qui vous sera présenté vous montrera quelques applications de la methode à la physiologie humaine, il s'adressera à des mouvements volontaires, à des reflexes conditionnés acquis, et à des réflexes inconditionnés caractérisant la motricité viscérale involontaire, pratiquement inconnue auparavant (fig. 6 et 7).

L'étude qualitative de la motricité vésiculaire et rénale que nous ont permis de nombreux films restituant ces mouvements à des rythmes accélérés nous montre qu'ils sont constitués par la superposition d'un peristaltisme permanent à rythme lent et d'une motricité tres active conditionnée par l'évacuation du contenu. Il existe une véritable systole vésiculaire et surtout rénale, cette derniere se décomposant en systole pyelique et systoles calicielles à rythme alterné.

La forme des contractions et leur netrication semblent differentes pour chaque rein, mais présentent les mêmes caracteristiques pour le même organe comme si elles etaient sous la dépendance d'un système regulateur comparable aux éléments du tissu nodal du faisceau de Hiss pour le cœur.

Nous ne pourrons terminer cet exposé sans signaler l'adaptation actuellement réalisée de l'écran radiologique et de l'amplificateur de brillance avec une camera de television du type orthicon qui permet les examens radiologiques en pleine lumière, l'expérimentateur étant à l'abri des RX et une salle entiere pouvant assister à un examen radiologique delicat réalisé à plusieurs likomètres de distance au même moment.

L'amplificateur de brillance aura sa place d'honneur aux côtés du microscope et du telescope electroniques.

Dr M. NOIX

Les cavernes ornées de l'âge du renne

par Henri BREUIL
Membre de l'Institut,
Professeur honoraire de Préhistoire au Collège de France

Durant l'été 1902, le congrès annuel de l'A.F.A.S., représenté par une importante délégation de la 11e section d'alors, vint aux Eyzies pour visiter les cavernes ornées découvertes à cette époque dans le voisinage. C'était La Mouthe, découverte en 1895 par Gaston BERTOUMEYROU, le fils de l'hôtelière de l'auberge de la Gare de l'époque (aujourd'hui transformée en l'Hôtel de Cro-Magnon, tout à fait moderne) ; le Dr E. RIVIÈRE en avait déblayé, les années suivantes, la prolongation qui lui livra encore d'importants panneaux décorés de gravures et peintures. Il m'y avait introduit, pour lui faire quelques décalques, en 1900, et publia ces premiers relevés de ma vie de ce travail auquel j'ai consacré plus tard bien des années. Les attaques furieuses dont il fut alors l'objet, et qui connurent leur point culminant au Congrès de Montauban, spécialement de la part du vieux papetier brivois Elie Massénat et de son collaborateur — de piètre mémoire — le Dr Paul GIROD, Directeur de l'Ecole de Médecine de Clermont-Ferrand, donnèrent à la visite d'une délégation de votre Congrès, un caractère presque dramatique. Ils s'abstinrent du reste de s'y joindre.

La découverte, faite le 8 septembre 1901, de la grotte des Combarelles, à 2 km des Eyzies, sur la route de Sarlat, par le Dr CAPITAN, l'instituteur D. PEYRONY et moi, et par le second qui nous appela aussitôt, du couloir orné de fresques de Font-de-Gaume, à mi-chemin de la précédente, n'avait fait qu'accentuer les attaques des adversaires de RIVIÈRE.

Une visite de la plupart des préhistoriens qualifiés, formés en sorte de commission, se rendit donc aux Eyzies, où M. RIVIÈRE d'une part, notre trio d'autre part, dirigèrent les excursionnistes, le 12 août 1902. Il s'y trouvait : François DALEAU, inventeur de la grotte ornée de gravures de Pair-non-Pair à Marcamp, près de Bourg-sur-Gironde, la seule qui trouvât grâce devant les ennemis de l'authenticité des cavernes du Périgord. Il y avait aussi, parmi les visiteurs de nos grottes, G. CHAUVET, notable préhistorien charentais, Adrien DE MORTILLET, resté plus ou moins neutre, Emile CARTAILHAC, qui avait contribué, près de 30 ans plus tôt, à l' « enterrement » injustifié de la découverte, par le Marquis de SAUTUOLA, de la trop belle caverne ornée d'Altamira (Santander), sur rapport objectif mais erroné du paléontologiste Edouard HARLÉ. Tous deux ne tardèrent pas à se convertir, devant l'évidence des faits nouveaux, à la notion que l'Homme du Paléolithique supérieur avait bien couvert de ses œuvres parfois magnifiques, les parois des cavernes qu'il fréquentait.

J'ai reconnu, sur la photographie prise à la sortie de La Mouthe. outre les précédents, D. Peyrony et Rivière fils, Zaborowsky, Armand Viré, le Dr Azoulay et l'Abbé Labrie, curé de Lugasson (Gironde). Le Dr Capitan s'était abstenu pour ne pas aigrir encore l'atmosphère de la « commission », à laquelle ne se joignirent pas Massénat et Girod (lesquels ne visitèrent du reste jamais nos cavernes).

L'examen des trois grottes par cet aréopage d'honnêtes savants aboutit à l'acceptation de leur authenticité, et si les adversaires continuèrent, quelque temps encore, à jeter des insinuations ridicules, la grande voix d'Emile Cartailhac couvrit la leur, lorsqu'il publia, plusieurs semaines après, son apologie d'un sceptique, suivie d'un voyage où il m'entraîna, pour relever et faire connaître au monde savant la caverne d'Altamira (1). La notion, admise de ce jour, de l'art pariétal, avait acquis son droit de cité en Préhistoire et les découvertes devaient s'en succéder avec un rythme rapide (2).

Aujourd'hui, le nombre des grottes décorées atteint ou dépasse la centaine ; réparties partout dans le S-W de la France, elles ont gagné le Poitou (Angles-sur-Anglin), l'Yonne (Arcy-sur-Cure). Les Pyrénées françaises et cantabriques ont égalé le Périgord, avec, entre elles, de vastes cavernes dans le Lot, et d'autres se sont découvertes en Tarn et Tarn-et-Garonne. La basse vallée du Rhône en a donné, sur sa rive droite, un groupe dans l'Ardèche et le Gard. Au-delà, vers l'Est et le Sud-Est, plus rien, sauf Romanelli, sur les rives du Canal d'Otrante, d'où après avoir franchi le détroit de Messine, où on rencontra les 2 grottes ornées, très spéciales, mais quaternaires, se cachent dans l'îlot de Levanzo, et, proche de Palerme, celle d'Adaura, que j'y inclus volontiers encore, en surnombre des précédentes.

L'art rupestre du Levante espagnol est, pour une partie importante, à mon sens, encore paléolithique, et dérive de l'art périgordien aquitano-cantabrique.

Seule une caverne ornée aragonaise et deux andalouses (Pileta et Ardales) témoignent de la propagation au Sud des Pyrénées et jusqu'au détroit de Gibraltar, de l'art naturaliste occidental.

Que cette centaine de grottes appartienne à l'époque de nos chasseurs de Mammouths, de Bisons et de Rennes, etc., est un fait acquis, contesté de personne. Ce sont ces chasseurs qui ont tracé les premières œuvres d'art à la fin de l'époque quaternaire, et l'on peut soupçonner déjà qu'il est au départ, du grand art rupestre plus tardif, qui a couvert de ses fresques les massifs rocheux du Sahara et de la Lybie, et s'est répandu, d'une façon étonnamment prolifique et féconde jusqu'au sud du continent africain.

Mais cet art, chez nous, s'étale sur plusieurs dizaines de millénaires, et j'ai passé le plus clair de 60 ans de ma vie à en relever les incarnations dans les cavernes et même les abris sous roche. Constam-

(1) Emile Cartailhac. Meà culpà d'un sceptique. *L'Anthropologie*, 1902.

(2) J'y ai consacré, en 1952, un gros volume d'ensemble : « *Quatre cents siècles d'Art Pariétal* » (Cavernes de l'Age du Renne).

ment soucieux d'en tracer l'évolution, je suis parti des rares cas de vrai enfouissement dans des couches archéologiques ; j'ai aussi pu préciser, parfois, l'identité de style des figures pariétales et de celui des petits objets décorés trouvés dans des couches en place bien datées. Je suis ainsi parvenu à cette notion, que je crois définitive, dans la région Franco-Ibérique, de sa naissance et de son évolution.

Ce développement se poursuivit parallèlement sur deux voies, celles des figures peintes, et celle des figures incisées, tracées en sculptures et parfois modelées en argile ; il se continua en deux cycles successifs assez différents dans leur style. La plus ancienne de ces deux phases, en effet, conçoit la perspective des cornes, et parfois des sabots, d'une façon différente (généralement) de la nôtre que j'ai appelée la perspective *tordue*, car, si le corps des animaux est figuré de profil, ainsi que leur tête, ceux qui montrent deux cornes ne les ont pas figurées comme nous le faisons. Pour nous, quand nous dessinons ces sujets, la corne du côté du spectateur est vue de profil et entièrement, tandis que la plus éloignée est cachée en partie par la première et aussi par le sommet de la tête, parfois même, omise complètement. Celles du 1er cycle de l'art quaternaire sont, à son début, vraiment très variables, soit qu'il n'y en ait qu'une, soit qu'elles soient figurées vues en pleine face, et égales, disposées en croissant pour les Bovidés, un peu différemment pour les Cervidés (sauf les andouillers inférieurs vus de profil). Cependant il est très rare que ce procédé s'applique aux Bouquetins ; il y en a quelques-uns qui les avaient disposés en oméga (minuscule) renversé, la plupart n'ont qu'une corne, ou les deux collées ensemble et juxtaposées. Les sabots sont trop souvent omis pour que que nous ayons à en parler. Il y a dans le tracé du corps et des membres un fait fréquent (surtout dans les dessins sur argile, ordinairement les plus anciens), c'est ce que E. Passemard avait appelé le dessin « fil de fer », où le trait silhouettant la figure est *unique et continu* (ou tend à l'être), pattes et encornure comprises ; fréquemment, le trait contourne les deux cornes (plus souvent une seule dans ce cas), mais le contour reste ininterrompu, sauf à l'extrémité des pattes (souvent une seule) par paire), c'est ce qu'on appelle le profil absolu.

Dans la période périgordienne où le silex est l'outil généralement employé pour tracer des lignes de contour (dans les gravures), ces lignes, plus étudiées, se fragmentent ; la perspective des pieds, moins souvent omis, est celle de face : plus ou moins ovales dans les équidés, et, pour les bisulques, avec fente axiale de cet ovale.

Pour les cornes de Bovidés, une perspective *semi-tordue* s'installe, avec une prédominance de la corne du côté du spectateur, mais continuité de la ligne intermédiaire, et la seconde corne, à peine plus petite, est inscrite dans la courbe de la première, et également dégagée de la tête. Lorsque, comme à Lascaux parfois, on s'approche de la fin de cette période, on assiste à un rapprochement progressif de cette perspective *demi-tordue* vers celle de la perspective réelle (grands Taureaux noirs de Lascaux et Vaches bichromes).

Les Cervidés de cette période périgordienne montrent des ramures très développées et symétriques dans leur axe, mais les andouillers

de base, proches du front, sont en plein profil et les autres aussi, quoique l'axe des ramures reste disposé plus ou moins en demi-cercle ou en cercle très ouvert (à la manière d'une couronne de lauriers). A l'époque des dessins noirs (la file de Cerfs « nageant » tracés en noir) on assiste, sur cette seule frise, à un effort pour se conformer à la vraie perspective, en rapprochant les tiges principales, mais, pour, cela on à été obligé de coucher sur le fût de celles-ci les andouillers basilaires de la ramure en arrière de celle placée en avant. Un autre caractère qui n'a pas été encore observé ailleurs est le rabattage sur le cou de l'oreille du côté du spectateur.

Ces caractères de perspective tordue ou semi-tordue sont aussi constants dans l'art du Levante espagnol pour les Taureaux et les Cerfs, mais le reste du dessin s'est modifié et à la plus grande analogie avec les silhouettes du 2e cycle, surtout Magdalénien.

Au 2e cycle, les conventions du dessin sont complètement rectifiées. Il correspond généralement au Magdalénien, mais commence certainement un peu plus tôt : sûrement au Solutréen supérieur (Roc de Sers (Charente) et Bourdeilles (Dordogne), et peut-être auparavant (Rouffignac). Les cornes y sont vues en vraie perspective, la plus proche en totalité, la plus éloignée parfois omise, plus souvent défilée derrière la première, et cachée partiellement par le front et celle-ci.

Les pieds, plus rarement omis, sont plus ou moins triangulaires pour les Equidés ; dans les Ruminants, ils sont généralement bisulques, mais vus légèrement de trois-quarts, grâce à la fente plus proche d'un côté que de l'autre et cela reste la règle dans la région aquitano-cantabrique jusqu'à l'extinction de cet art.

Quant à la technique des figures peintes, il y a de grandes différences d'une couche picturale à l'autre. De même que les premières gravures sont nées au milieu de tracés digitaux, méandres irréguliers, parfois serpentiformes, de même les premières figures tracées avec des pigments (terre ocreuse argileuse au début), sont nées au milieu de bandes à multiples tracés parallèles obtenus avec les doigts d'une seule main, et conservent ce caractère (La Pileta — (Malaga) et Baume-Latrone — Gard). Ensuite, la ligne, jaune ou rouge, parfois noire, simple et calibrée d'abord, a pris rapidement des renflés et des déliés soulignant l'anatomie ; il lui arrive d'être substituée par des bandes larges et souvent baveuses, fréquemment faites de ponctuations confluentes. Ce cadre de la silhouette, quand elle est foncée, se remplit, à l'occasion, d'une teinte ocreuse plus claire et plus vive, d'abord unie, puis d'un certain modelé. La ligne de contour est, à Lascaux, exécutée en noir, de sorte qu'on aboutit à des sortes de polychromes pourtant encore de style périgordien avancé et très différents de ceux de la fin du 2e cycle par leur style.

A ce moment-là, avant le Solutréen de base probablement, et après le dernier périgordien de Laugerie Haute, récemment, trouvé sur un bloc Périgordien en place par le Prof. Bordes, quelque chose s'est passé qui semble une sorte de révolution dans l'art, un retour après l'éblouissante richesse, accompagnée de mouvement souvent

intense, des figures polychromes de Lascaux, ramenant la sobriété des rendus et des teintes.

Je placerais volontiers là l'art de la nouvelle et immense caverne de Rouffignac, aux cent Mammouths, aux rares Bisons, Chevaux et Bouquetins, mais pas un seul Cervidé ! J'avais parlé d'une sorte de réaction, de « réforme » contre la richesse antérieure, un retour vers un stade plus sobre aux lignes sévères et aux attitudes plus calmes.

On repart de la *ligne seule*, gravée ou tracée en noir, mais bientôt on la complète de modelages hachurés ou, peu après, estompés, aboutissant parfois à des teintes plates lisses, parfois seules, mais à dessin délicat et ferme, plus sérieusement étudié et minutieux qu'auparavant. Enfin, nouvelle phase polychrome, différente de la première par le calme des sujets, par la perfection technique des mélanges et de l'estompé des couleurs où la gravure, des lavages, des raclages interviennent habilement. C'est le *triomphe de la Polychromie* à Font-de-Gaume, à Marsoulas, à Altamira, triomphe près de la chute finale à la mort presque subite, du grand art quaternaire. Seulement aux Pyrénées, semble-t-il, quelques graffiti misérables, en rouge, le prolongèrent un peu : à Niaux (Ariège) aux abords de l'Azilien, en attendant, à Marsoulas seulement, ce triomphe de l'art abstrait et schématique, dont, jusque-là, de rares et monotones sujets, gravés ou peints, où je vois des figures de cabanes, de masses et de traits, ont fleuri, que j'ai appelés « tectiformes », claviformes et flèches symboliques ou magiques.

De tels sujets, relativement rares et monotones, en France, tendent à se multiplier et diversifier dans les Cantabres, et, encore plus, à la Pileta (Malaga), mais surtout avant le second cycle.

Pour les figures d'êtres animés, ce sont surtout les animaux chassés, Mammouths, Rhinocéros, Cerfs mégacéros (rares et dans les seuls niveaux anciens), Chevaux et Equidés divers, Cerfs, Rennes, Bisons, Taureaux, Bouquetins, Isards, Chamois, Saïga (très rare). Les carnassiers (Ours, Lyon, Hyène, Canidés) toujours rares, très rarement Poissons et Oiseaux. Parmi les animaux imaginaires, combinant volontairement des caractères de plusieurs espèces, comme les Ours des Trois Frères, associant à leurs caractères propres une tête de Loup ou une queue de Bison, et la Licorne (la mal nommée) de Lascaux.

Encore plus rares sont des figurations humaines, généralement grotesques ou masquées de tête d'animaux. Etres mythiques ou principes spirituels, comme le « Dieu cornu des Trois Frères » présidant à la multiplication des bêtes figurés par centaines alentour.

Pour trouver des figures humaines plus réalistes, ordinairement sculptées avec soin sur des blocs ou des parois d'abris éclairés par le jour, il faut sortir des couloirs obscurs, et cela, tout aussi bien dès le Périgordien de Laussel, où elles succèdent aux niveaux aurignaciens qu'au Roc de Sers (Charente) (Solutréen), à Angles-sur-Anglin (Vienne) et à la Magdeleine (Pernnes, Tarn). Partout, elles s'associent à de belles figures animales également en bas ou haut relief. Toutes choses inconnues dans les cavernes obscures. Faire des bas-reliefs était un trop long travail, coûtait trop de luminaire pour en faire dans des gale-

ries obscures. D'autre part, celles-ci, à cause sans doute de leur caractère sacré, ne convenaient pas à des sujets humains trop suggestifs ou lascifs.

Ce n'était pas plus leur place, dans ces «sanctuaires» consacrés aux rites de l'époque, que les Vénus et les Nymphes n'ont en leur place dans nos églises...

Ainsi l'étude des cavernes ornées nous a non seulement révélé le développement progressif d'un grand art surtout animalier, et très rarement scénique (ce qu'il n'est devenu qu'en Espagne Levantine et à Adaura (Sicile), mais elle nous a fait pénétrer dans un coin de la vie mentale et religieuse de nos ancêtres de l'époque du Renne, et, pied à pied, si l'on peut dire, elle nous a permis d'élever un ensemble — en partie hypothétique, sans doute — de notions qui firent leur apparition dans ces temps lointains, des fruits de la vie spirituelle de nos ancêtres qui vous les feront apprécier, eux, les plus anciens des récents Hommes, de 30 à 10.000 ans avant l'Ere, environ.

Il m'a paru qu'après 55 ans du Congrès de Montauban, nous nous devions de tracer cette perspective raccourcie de ce qu'est devenue l'étude des cavernes ornées et d'édifier des notions que, sur les fondements jetés alors, l'étude des cavernes ornées nous a enseignées. Je suis, je pense, le seul survivant de cette héroïque conquête à laquelle sont attachés les noms de Sautuola, Daleau, Rivière, Capitan, D. Peyrony, E. Cartailhac, H. Bégouën, Cabré, Acalde del Rio, Willougby, Perner, Paul Wernert et quelques autres disparus.

Henri BREUIL.

ERRATUM. — Page 56 (n° 1-2), nous avons indiqué par erreur que l'ouvrage de Fleury et Mathieu par Dunod au lieu d'Eyrolles ; nous nous en excusons auprès de nos lecteurs et de nos confrères.

Nouvelles scientifiques

● Une mine d'uranium a été mise en exploitation dans l'Estérel, à 18 km au Nord de Fréjus, le 18 juillet 1957.

● *Chine.* — En juillet 1957, le Chantoung qui reçoit en moyenne 700 mm de pluie par an en a reçu 1 000 mm en une semaine. Les inondations se sont étalées sur 50 000 km carrés. A la même époque, la sécheresse était catastrophique dans le Hounan.

● *Record de profondeur des exploitations minières.* — Anciennement détenu par le Witwatersrand, le record vient d'être battu par les mines d'or de Kolar (Inde), qui sont exploitées jusqu'à 3 050 m au-dessous de la surface.

● *La population mondiale et ses problèmes.* — Les Antilles britanniques (British West Indies) sont confrontées par de cruels problèmes : au fur et à mesure que les efforts en vue d'améliorer les conditions d'hygiène et de vie sont couronnés de succès, la population monte en flèche, encouragée par la diminution de la mortalité infantile, et la hausse de la durée moyenne de la vie. Cette augmentation, qui menace de doubler le chiffre des habitants d'ici 23 ans, neutraliserait malheureusement et rapidement tous les avantages acquis. (Bulletin de l'U.I.C.N.)

● *Equilibres biologiques.* — Un fermier de l'Etat de New-York se plaignait à un ami biologiste de la disparition des canards sauvages sur sa propriété. Le problème intéressa le naturaliste qui prit la peine de revenir plusieurs fois à la ferme afin d'élucider la cause du mystère. « Cessez de piéger les skunks pour vendre leurs peaux » fut le conseil qu'il donna en conclusion au fermier étonné. En effet, les skunks déterrent et mangent les œufs des tortues carnivores (*Chelydra serpentina* L.) ; leur diminution amène naturellement la pullulation des tortues qui, affamées, dévorent les canetons. Peu convaincu, le fermier essaya néanmoins la recette et défendit la capture des skunks : il s'en trouve enchanté. Voici un exemple de « pensée écologique », conclut Edward H. Graham, du Soil Conservation Service des Etats-Unis, qui cite cet écho dans un article intitulé « Ecology and Land Use ».

● *L'exploration des fonds océaniques.* — R. D. Adams a récemment rendu compte dans la revue « Nature » d'une réunion

de la Société britannique pour l'Avancement des Sciences tenue le 10 septembre 1957 à Dublin, sous la présidence du Professeur T. G. Golwing, et consacrée à l'état actuel des connaissances sur les fonds océaniques. Les méthodes d'exploration qui ont été décrites vont depuis les méthodes de réfraction sismique jusqu'à l'utilisation des bathyscaphes, en passant par la photographie sous-marine et l'analyse des sphérules magnétiques provenant des sédiments sous-marins.

Les méthodes sismiques permettent, par la mesure des vitesses des ondes réfractées, de mesurer les épaisseurs de différentes couches rocheuses ainsi que la vitesse du son dans ces roches. En comparant ces vitesses à celles connues dans le cas cas de roches-types de composition géologique déterminée on peut se faire une idée de la nature des roches constituant les fonds sous-marins. Voici une structure typique d'un fond sous-marin. La profondeur de l'océan est, en général, dans les plus hauts fonds de 4 à 5 km. A partir de là on rencontre d'abord une couche sédimentaire de 1 km d'épaisseur, puis en dessous une couche rocheuse qui peut être, soit formée de sédiments consolidés, soit d'origine volcanique. Cette couche peut avoir 1 à 2 km d'épaisseur et recouvre une roche basaltique ignée. On rencontre enfin à une profondeur de 11 km de la surface de l'océan, c'est-à-dire à 6 km du fond, la couche rocheuse constituant l'écorce terrestre proprement dite.

La photographie sous-marine appliquée à l'étude des fonds océaniques nécessite une technique particulière. L'appareil est descendu vers le fond accompagné d'une source lumineuse et d'un système acoustique capable de transmettre un signal à la surface lors de chaque photographie. L'appareil est déclenché par un poids chaque fois qu'il touche le sol. A chaque signal l'opérateur relève quelque peu l'appareil avant de le redescendre pour le cliché suivant.

L'analyse de très petits sphérules magnétiques provenant des sédiments sous-marins a été faite par bombardement avec des électrons lents dans un réacteur nucléaire. Les résultats ont été comparés avec ceux obtenus à partir de sphérules météoriques. Il semble que les sphérules sous-marins aient une composition analogue à celle des sphérules météoriques ; on peut donc leur attribuer une origine météorique.

Il faut enfin signaler l'utilisation du bathyscaphe « Trieste » du Professeur Piccard, descendu à 1 100 m près de l'île de Capri. On peut ainsi aller véritablement « voir » le fond de la mer sans être astreint à compter sur des appareils photographiques ou des caméras de télévision.

● *La biologie du saumon.* — La biologie du saumon fait l'objet, à Dublin, d'une réunion de la section « Zoologie » de l'Association britannique pour l'Avancement des Sciences dont

un compte rendu a été récemment donné dans « Nature » par C. H. Andrewes.

L'écaille du saumon constitue en quelque sorte son acte de naissance et sa feuille d'état civil. Son examen microscopique permet l'étude de la vie, des migrations et de la biologie de ce poisson. On a, en particulier, étudié la répercussion, sur la vie du saumon, de la construction d'une centrale hydro-électrique sur la rivière Shannon. L'année 1928 a été prise comme représentant une année moyenne avant l'installation de la centrale, et l'année 1941 une année moyenne après cette installation. Les différences observées ont été les suivantes. L'âge moyen du petit saumon déjà porteur d'écailles est plus élevé en 1941 (2,08 ans) qu'en 1928 (1,8 an). Les saumonneaux constituent en 1941, 75 % du total contre 24,7 % en 1928. En 1941 70 % de la prise totale a été faite en juin contre 27,5 % en 1928 pour le même mois. L'âge des saumonneaux a été en 1941 inférieur d'un an en moyenne à celui du saumon de 1928. La taille du saumon entrant dans la rivière en 1941 a été inférieure à celle du saumon de 1928.

Dans un autre mémoire sur les rivières irlandaises en général, on signale que les saumons passent de un à quatre ans dans les rivières avant de migrer dans la mer. La moyenne y passe deux ans. La taille des petits saumons de un à deux ans varie entre 12,5 cm et 16 cm au moment de la migration.

Une autre étude a été effectuée en fixant des étiquettes aux saumons vifs et en les relâchant en différents points de la côte autour de l'Irlande. Sur un total de 3 246 saumons et saumonneaux ainsi marqués 930, soit 28,6 % ont été repêchés. Leur migration était en grande partie dirigée vers l'Ouest. Enfin leur vitesse apparente maximale a été de 33 milles par jour.

● *Un lac d'eau de mer en Norvège.* — Le Professeur Kaare Ström, du Laboratoire de Limnologie de l'Université d'Oslo, a récemment publié dans « Nature » de Londres, une étude sur le lac Tokke situé dans le Sud de la Norvège. Ce lac se trouve à 60 m au-dessus du niveau actuel de la mer et est constitué d'eau de mer. L'analyse des chlorures et de leur distribution en profondeur révèle qu'il s'agit d'un lac dont la masse est perturbée par la surface, et non par le fond, ce qui serait le cas si l'eau salée provenait d'une source salée alimentant le lac par le fond. L'explication topographique réside dans l'étroitesse et la profondeur du bassin qui entraînent une demi-stagnation des eaux depuis une profondeur de 80 m jusqu'à 132 m, préservant le fond de toute circulation. La différence essentielle avec l'eau de mer réside dans l'absence totale de sulfates (qui se sont décomposés en hydrogène sulfuré, ou autres sulfures). Ce lac représente le meilleur exemple de stagnation des fonds marins, mieux que d'autres exemples connus, de lacs méromictiques

(Blankvatn) ou de pénétrations marines dans les terres (Framvaren).

● *Dans le cadre de l'Année Géophysique Internationale un ordinateur 704 contrôlera le vol des satellites artificiels.* — Le Centre de Calcul du projet « Vanguard » a été ouvert le 2 juillet à Washington (U.S.A.). Les calculs électroniques nécessaires à la prévision des orbites des satellites artificiels y seront effectués par un Ordinateur IBM 704 identique à celui de l'Institut de Calcul de la place Vendôme.

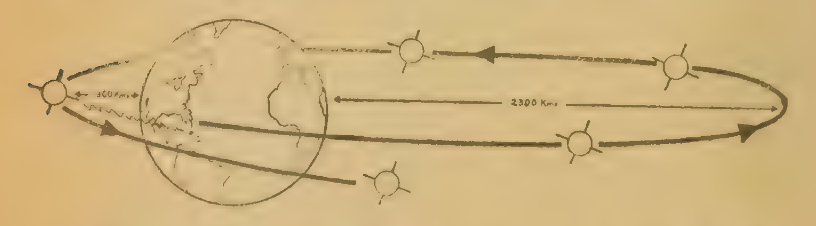
L'ordinateur 704 est la seule machine au monde capable de calculer assez vite pour précéder sur sa trajectoire le petit satellite de 50 cm de diamètre, qui, à la vitesse de 29 000 km à l'heure et à une altitude variant de 300 à 2 300 km, bouclera le tour du monde en 100 minutes.

L'Ordinateur 704, qui calculera les orbites, fonctionne à l'aide de bandes magnétiques lues à la vitesse de 90 000 chiffres binaires à la seconde et utilisées à la fois comme mémoire et comme mode d'entrée des facteurs et de sortie des résultats.

Un écran cathodique traduit les résultats sous forme de graphiques et courbes, comme vous les verriez sur l'écran de votre téléviseur.

Les principaux problèmes de calcul scientifique posés par les satellites consistent à prouver que ceux-ci orbiteront, à mesurer ces orbites, et à prévoir les orbites futures.

Une fois cette « lune » lancée par l'Homme, il faut la retrouver puis la suivre à la trace. Les savants du Laboratoire de Recherches de la Marine disent que cette recherche est aussi difficile que celle d'une balle de ping-pong filant à la vitesse du son à 18 000 m d'altitude. Pour résoudre le problème, ils ont conçu le système « Minitrack » : un émetteur de radio Subminiature, alimenté pour plusieurs semaines par piles, sera logé dans le satellite, et ses émissions captées par neuf stations de contrôle au sol réparties dans les deux Amériques et les Antilles, et mises en œuvre par des techniciens civils ou militaires.



Le satellite en position (1) envoie un signal radio à la station « Minitrack » (2), le signal radio est relayé de la station « Minitrack » à l'Ordinateur 704 (3). L'Ordinateur calcule aussitôt en fonction des renseignements contenus en mémoire les lieux et heures de passage prochain du satellite et les fait parvenir aux autres stations « Minitrack ».

Une dixième station à Woomera (Australie) sera sous la responsabilité du Gouvernement Australien.

Au passage du satellite dans l'aire de ces stations, sa position angulaire sera mesurée et sa « signature » enregistrée. L'analyse de ces « signatures » donnera l'histoire orbitale complète du passage. Ces renseignements transmis instantanément à l'Ordinateur IBM 704 permettront l'établissement rapide des éphémérides du satellite. Des tables, signalant les positions prévues du satellite seront transmises aux stations de contrôle optique, leur permettant de régler leurs instruments en temps utile pour une observation précise de la minuscule et rapide lune artificielle.

Le travail de l'Ordinateur sera placé sous la direction du Dr John Hagen, l'homme qui, il y a deux ans, retrouva Athalie la planète perdue, et d'une équipe d'astronomes américains.

● *Production de lithium métallique au Canada.* — Pour la première fois du lithium métallique va être obtenu commercialement au Canada. Cette fabrication doit être très prochainement réalisée par la Société « The Dominion Magnesium of Canada » dans son usine de Haley.

● *La préparation du Nobelium.* — Dans un récent article paru dans « Nature », le Dr J. Milsted, de l'Etablissement de Recherche sur l'Energie atomique à Harwell (Grande-Bretagne), apporte des renseignements sur la préparation du *nobelium,* le dernier des éléments transuraniens (numéro atomique 102) obtenu récemment à Stockholm par une équipe internationale de savants américains, britanniques et suédois, et dont la *Revue Générale des Sciences* a rendu compte il y a quelques mois.

Le nouvel élément a été obtenu par la réaction de « fusion » d'un atome de carbone 13, avec un atome de curium (élément 96). Il a été nécessaire d'employer l'isotope le plus lourd du curium (^{244}Cm) fabriqué aux Etats-Unis par l' « Argonne National Laboratory ». Les laboratoires d'Harwell ont fourni les quantités considérables nécessaires de ^{13}C. Une chambre d'ionisation spéciale a été mise au point pour pouvoir observer la désintégration du nouvel élément. L'Institut Nobel de Physique à Stockholm a mis en œuvre son cyclotron, le seul au monde permettant de donner aux particules l'accélération nécessaire. Le Nobelium (symbole No) dont une quantité équivalente à 17 atomes a été obtenue, a une demi-période de 10 minutes. L'énergie des particules α observée, sa demi-période, l'absence de fission spontanée ainsi que la méthode de préparation permettent de lui attribuer un nombre de masse de 251 ou 253. C'est le premier élément transuranien qui ait été découvert en Europe et qui soit le fruit du travail d'une équipe internationale.

● *La fabrication industrielle des diamants.* — La *Revue Générale des Sciences* a déjà signalé la réalisation, par un groupe

de chercheurs de la « General Electric Company », d'un procédé de fabrication de diamants artificiels. Depuis lors ce procédé n'a cessé d'être perfectionné de sorte qu'il ne s'agit plus aujourd'hui d'une curiosité de laboratoire, mais d'une véritable production industrielle. Les détails de fabrication n'ont pas été révélés. On sait cependant que le procédé exige la mise en œuvre de pressions et de températures élevées (100 000 atm. et 2 760° C).

La General Electric C° a déjà fabriqué 100 000 carats de diamants de petites dimensions, les plus gros ayant à peu près les dimensions d'un grain de sable. On pense pouvoir obtenir des échantillons plus gros. Le prix de revient de ces diamants est sensiblement plus élevé que celui des diamants industriels naturels ; il est actuellement de 4,25 dollars le carat, mais on espère que l'amélioration des techniques permettra de l'abaisser.

● *Columbium ou Niobium ?* — On sait que l'élément 41 est généralement désigné sous le nom de niobium en Europe et sous celui de columbium aux Etats-Unis. « Chemical and Engineering News » a récemment publié une mise au point due à J. E. Crane, président du Comité de nomenclature de l'American Chemical Society. Il a rappelé que le mot colombium date de 1801, lorsque Ch. Hatchett découvrit l'élément. Le nom de niobium s'est introduit en Europe lorsque H. Rose crut, en 1844, avoir découvert un nouvel élément. En 1949 la commission de nomenclature de Chimie minérale de l'union internationale de Chimie pure et appliquée (U.I.C.P.A.) approuve le terme niobium pour l'élément 41, en même temps que celui de wolfram pour l'élément 74 (tungstène). Le « National Research Council » (bureau américain de l'U.I.C.P.A.) accepta niobium, mais contesta wolfram. Il semble maintenant que la plupart des chimistes américains aient adopté niobium ; mais columbium reste cependant employé dans certaines industries, et en particulier en métallurgie. Mais le président du Comité de nomenclature de l'American Chemical Society a lancé un appel aux industriels pour qu'ils se plient à l'usage européen et à la décision officielle de l'U.I.C.P.A. qui consiste à appeler niobium l'élément 91.

On peut cependant regretter la décision de la commission de nomenclature de Chimie minérale de l'U.I.C.P.A. qui ne respecte pas l'usage d'après lequel le père d'un élément a le droit de le baptiser, et qu'elle choisisse un autre nom, même si celui-ci est employé concurremment avec le premier. Un autre exemple analogue est fourni par le nom de l'élément 4 découvert par Vauquelin en 1798 et dénommé glucinium. En 1802, à la suite de Klaproth et Ekeberg, on désigna aussi cet élément sous le nom de béryllium. Là encore c'est ce dernier nom qui a été adopté par la commission de nomenclature de Chimie minérale de l'U.I.C.P.A.

● *L'accroissement de la population du globe.* — R. C. Cook a présenté aux Nations Unies un rapport publié dans « Population Bulletin » dans lequel il signale qu'au cours des quatre dernières années la population du globe a augmenté de 172 millions d'habitants, soit un nombre égal à la population des Etats-Unis. Le taux d'accroissement a atteint 1,7 %, soit deux fois ce qu'il était en 1950.

D'après R. C. Cook cet accroissement de la population terrestre provient bien davantage de la chute importante du taux de mortalité que de l'augmentation du nombre des naissances. La diminution du taux de mortalité devient maintenant sensible dans les pays sous développés par suite des progrès de l'hygiène. Dans certains pays de l'Amérique latine la population s'accroît au taux inégalé de 3 % par an.

Certains pays commencent à prendre des mesures en vue de diminuer le taux des naissances. C'est le cas de l'Italie, du Japon et de Porto-Rico. Depuis l'introduction de ces mesures au Japon (1948) le taux des naissances a considérablement diminué et atteint maintenant celui de la France.

● *La production du magnésium dans le monde.* — Dans un prétirage du « Bureau of Mines Yearbook », relatif à 1955, H. B. Constock donne des renseignements statistiques relatifs à la production du magnésium. Cette production est restée la même qu'en 1954, accusant une diminution de 17 % par rapport à 1952 et 1953, mais une augmentation de plus de 55 % par rapport à 1951. Toutefois si la production totale de 1955 est la même que celle de 1954, celle des Etats-Unis a décru de près de 25 %, tandis que celle des autres pays a sensiblement augmenté. Les chiffres de production de 1955 sont les suivants (en tonnes métriques) :

Etats-Unis	55 000
U.R.S.S.	49 000
Canada	7 000
Norvège	6 800
Grande-Bretagne	6 300
Italie	2 900
France	1 500
Allemagne orientale	1 000
Production mondiale totale	130 000

Echos & Nouvelles

● *Rendement des Facultés des Sciences et interprétation des Statistiques.* — M. Pierre Laffitte, Ingénieur au corps des Mines, Directeur général du Bureau de recherches géologiques, géophysiques et minières, a publié dans « Le Monde » du 2 août 1957 un article dans lequel il s'est élevé contre les projets de réformes des études scientifiques proposés par le mouvement national pour le développement scientifique. A cet article ont répondu (« Le Monde » du 10 août 1957), MM. Lichnerowitz, Professeur au Collège de France, Zamansky, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Neuschwander, Vice-Président de l'Union nationale des étudiants de France, etc.

Il est cependant une phrase de l'article de M. Pierre Laffitte qui n'a pas été relevée. C'est la suivante :

« *Certaines Facultés qui recevant à l'entrée 6 000 à 7 000 étudiants ne forment que 1 500 licenciés dont les connaissances ne sont pas toujours suffisantes.* »

Sans vouloir discuter l'appréciation de la valeur des connaissances des licenciés, nous n'examinerons ici que les chiffres avancés.

D'après M. Pierre Laffitte le seul rôle des Facultés des Sciences est de former des licenciés. Or si l'on examine les statistiques de la Faculté des Sciences de Paris on constate que sur 14 660 étudiants inscrits en 1956-57, 2 250, soit 15,5 % environ étaient des étudiants de P.C.B., c'est-à-dire des étudiants devant, après avoir obtenu le P.C.B., s'inscrire à la Faculté de Médecine, donc ne devant jamais poursuivre des études en vue d'une licence. Parmi 5 292 étudiants inscrits à un certificat propédeutique 2 942, soit 55 % étaient inscrits au certificat propédeutique de Mathématiques générales. Or parmi ceux-ci 1 847 seulement se sont inscrits en vue de l'examen ; les 1 100 autres environ étaient presque tous des élèves des classes de Mathématiques supérieures ou de Mathématiques spéciales.

Enfin 6 968 étudiants étaient inscrits à un ou deux certificats de licence. Il faut d'abord noter que, en plus du certificat propédeutique la licence comporte trois certificats d'études supérieures ; il faut donc un minimum de deux ou trois ans pour acquérir une licence. De plus une fraction relativement faible des candidats inscrits en vue d'un certificat ont l'intention de préparer une licence. En effet, un assez grand nombre d'étudiants en médecine ou pharmacie préparent un certificat de biologie ou de chimie. Un grand nombre d'élèves de grandes écoles ou d'instituts préparent seulement un ou quelquefois

deux certificats leur permettant d'acquérir des connaissances que l'on n'enseigne pas dans ces écoles ou instituts. Il en est de même pour certains ingénieurs et même des officiers.

En résumé si, comme M. Pierre Laffitte, on apprécie le rendement d'une faculté des sciences d'après le rapport du nombre de licenciés qu'elle forme au nombre d'étudiants qui y sont inscrits, on devra de même apprécier le rendement de l'Ecole Polytechnique en faisant le rapport du nombre de polytechniciens formés chaque année au nombre total d'élèves de l'école et d'élèves des classes de mathématiques supérieures et mathématiques spéciales.

● *Nouveaux périodiques scientifiques.* — Un nouveau périodique américain, dont le premier numéro vient de paraître, est consacré à l'Energie solaire. Ce périodique, le « Journal of Solar Energy Science and Engineering », est édité par « The Association for Applied Solar Energy » (Phœnix, Arizona). Il comportera quatre numéros par an. Au sommaire du premier on trouve des articles très variés, par exemple : les applications de l'énergie solaire aux petites industries ; la culture des algues ; les variations solaires et le temps.

Un périodique trimestriel, consacré aux métaux de la mine du platine et intitulé « Platinium metals Reivew » a pur en janvier 1957. Il est édité par Johson, Matthey and C°, Ltd. Au sommaire du premier numéro on trouve, entre autres, les articles suivants : l'extraction du platine au Transvaal ; la protection des installations de l'industrie chimique ; l'utilisation du rhodium déposé par électrolyse dans la fabrication de câbles coaxiaux destinés aux circuits radio ; le ruthénium déposé électrolytiquement ; thermocouples pour températures élevées ; les métaux de la mine du platine en catalyse ; la protection cathodique des navires, etc...

La maison anglaise d'éditions « Butterworths scientific Publications » fait paraître un nouveau journal, « Combustion » qui paraîtra tous les trois mois (500 pages par an, du format 22 × 15,5 cm.), le premier numéro est sorti en avril 1957. Le « General Editor » est Sir Alfred Egerton, F.R.S. Il n'existait jusqu'ici aucun périodique traitant des questions de combustion et de flammes et les mémoires consacrés aux recherches effectuées dans ces domaines étaient dispersés dans un grand nombre de revues. Et de plus ces recherches ayant pris depuis un certain nombre d'années une extension considérable dans la plupart des pays, on peut facilement prédire à ce jeune journal un grand succès.

La « Société lunaire internationale », fondée en 1956, et dont le premier Président est le Dr H. P. Wilkins, vient de créer un périodique « Revista de la Sociedad Lunar International » (Secrétaire : Profess. A. Paluzie-Borrell, députacion 337, Barce-

lone) devant paraître tous les six mois (premier numéro : mars 1957) et dont les articles rédigés en englais comporteront des sommaires en français, allemand et espagnol.

Une revue internationale pour les applications pacifiques de l'énergie nucléaire, « Industries atomiques », et dont le rédacteur en chef est le Professeur A. Chavanne, de l'Ecole Supérieure de Technique de Genève, paraît depuis quelques mois (Editions de la Grange Batelière, 10, rue Chauchat, Paris-IXe). Tous les articles, d'une haute tenue scientifique, sont rédigés en français.

Un nouveau numéro spécial de la « Revue de la mesure de la productivité » (publiée par le service consultatif de l'agence européenne de productivité sur la mesure de la productivité), a paru en avril 1957. Il est consacré à l'utilisation dans l'industrie française, des études comparatives inter-entreprises effectuées aux Etats-Unis et en France.

● *Médaille Osmond.* — A la séance d'ouverture des *Journées Métallurgiques d'automne*, le 7 octobre 1957, la Grande médaille Osmond de la Société française de Métallurgie, a été remise à M. le Professeur G. Chaudron, membre de l'Institut, et les prix Rist à MM. Gilles Pomey et André Gueussier.

● *Comité National de Biochimie.* — L'Académie des Sciences, en sa séance du 17 février 1958, a désigné les membres du Comité National de Biochimie, chargés de représenter officiellement la France auprès de l'Union Internationale de Biochimie. Ce Comité s'est réuni le lundi 31 mars 1958, et a constitué son Bureau de la façon suivante :

Président d'Honneur : Gabriel BERTRAND, Membre de l'Académie des Sciences ;

Président : Doyen René FABRE, Membre de l'Académie des Sciences ;

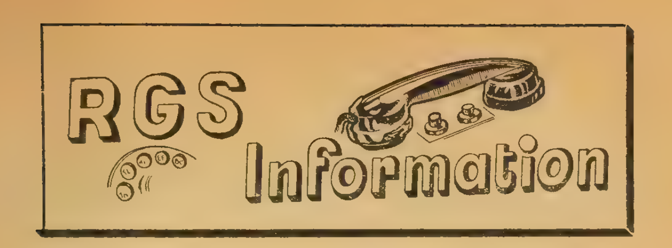
Vice-Présidents : Maurice LEMOIGNE, Membre de l'Académie des Sciences ; Jean ROCHE, Professeur au Collège de France, et René BERNIER, Ancien Président de la Société de Chimie Biologique ;

Secrétaire Général et *Secrétaire Adjoint* : Jean-Emile COURTOIS et Yves RAOUL, Professeurs à la Faculté de Pharmacie de Paris ;

Trésorier : Docteur Robert MIDY.

Les autres membres du Comité sont :

MM. D. BERTRAND, L. BINET, P. BIROLAUD, A. BONNEFOI, P. BOULANGER, G. CHAUDRON, H. CHEFTEL, H. CHOAY, R. COURRIER, M. DELEPINE, Y. DERRIEN, P. DESNUELLE, A. DUBOIS, J. DUCLAUX, Ch. DUFRAISSE, R. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE, M. FONTAINE, P. GRABAR, L. HACKSPILL, R. HEIM, M. F. JAYLE, P. KREISS, A. LANDUCCI, P. LEBEAU, E. LEDERER, P. PASCAL, R. PAUL, H. PENAU, E. TERROINE, J. TREFOUEL, L. VELLUZ et R. WURMSER.



NOMINATIONS (1)

PARIS :

M. le Professeur WYART est nommé assesseur du Doyen .

M. BELLAIR, Professeur sans chaire, est nommé TTP.

M. Michel LOEVE, Professeur à l'Université de Berkeley, est nommé Professeur associé.

MM. BARCHEVITZ, BROSSET, BUSSER, CAMUS, CASTAING, MOYSE, NOIROT, PANNATIER, POSSOMPES, PULLMANN, TEILLAC, TONNELAT, VILLE et WILLEMART sont nommés Professeurs sans chaire.

M. STAVINSKY et PALLAUD sont nommés CdT de Biologie animale P.C.B. et de Chimie.

PARIS (Pharmacie) :

MM. MOREAU et MORETTE, Professeurs TTP, sont nommés titulaires des chaires de Chimie analytique (dern. tit. M. Gautier, transféré) et d'Hydrologie (dern. tit. M. Domange, transféré).

M. PIETTE, Mdc, est nommé Professeur sans chaire.

FACULTES DE PROVINCE :

Sont nommés Professeurs sans chaire : MM. MALE et NAUDET (Marseille), SARAZIN (Alger), HAGET, RISS et SECHET (Bordeaux), COJAN, VIAL et PHAM (Caen), DUPLESSIS et KERGOMARD (Clermont), GALLISSOT (Grenoble), DEFRETIN et GLACET (Lille), CHOPIN, EYRAUD et JAFFARD (Lyon), MANGENOT (Nancy), GRAY et CORDIER (Poitiers), Mlles RENAUD et LIBERMANN, MM. GODET, VILLERET, RICHARD et BRILLOUET (Rennes), BRENET et WURTZ (Strasbourg), LAGASSE, NOUGARO et Mlle de FERRE (Toulouse).

ALGER :

M. le Professeur ROYER est nommé à nouveau Doyen.

M. SCHOTTER est nommé CdT de Botanique P.C.B.

CLERMONT :

M. le Professeur DELANGE est nommé assesseur au Doyen.

NANCY :

M. le Professeur URION est nommé à nouveau Doyen.

M. FAIVRE, MdC, est nommé titulaire de la chaire de Physique appliquée.

MARSEILLE :

M. Stephen CRANDALL, Professeur au Massachussetts Institute of Technology, est nommé Professeur associé.

---

(1) Pour alléger le texte nous avons utilisé les abréviations suivantes : Professeur TTP = Professeur à titre personnel ; McD = Maître de Conférences ; CdT = Chef de Travaux.

FICHES
du COMITE D'ETUDE DES TERMES TECHNIQUES FRANÇAIS

Dans un précédent numéro de la *Revue Générale des Sciences* (n° 9/10, 1957) nous avons publié un article de M. P. Agron, secrétaire du Comité d'étude des termes techniques français. Rappelons qu'à l'heure actuelle le langage technique français est envahi par un nombre considérable de termes étrangers, dont l'emploi en français, s'il est justifié dans un cas, ne l'est pas dans dix autres cas. Le Comité cherche donc des mots français équivalents. Il ne se substitue pas aux techniciens et n'impose en aucune façon ces équivalents. Il convie, au contraire, tous les techniciens à lui faire connaître leur avis sur les indications ci-après, qui sont des suggestions et non des décisions. Ses travaux sont, d'autre part, à la disposition de tous, sur simple demande.

Nous commençons aujourd'hui la publication de fiches établies par le Comité (3, rue Portalis, Paris, 8e) auquel nos lecteurs pourront adresser leurs suggestions et remarques.

ABSTRACT

Définition : mot latin, employé par les Anglo-Saxons pour désigner une analyse d'un texte scientifique ou technique.

Equivalent français : ABRÉGÉ OU ANALYSE TECHNIQUE.

APPENDIX

Terme général.

Définition : mot latin employé par les Anglo-Saxons dans le sens de annexe. Exemple : documents placés en annexe d'un rapport.

Equivalent français : ANNEXE OU APPENDICE.

AUTOMATION

Terme créé aux Etats-Unis en 1947, à partir de « automatization » par le vice-président de la Société FORD.

Le développement très rapide d'études systématiques de la mécanisation et de l'automatisation des usines provoqua chez les Américains, puis chez les Européens, un usage abusif de ce mot. Les risques de confusion conduisirent les spécialistes français de l'automatisation, au cours des réunions qu'ils tinrent en 1956, à préciser leur vocabulaire et à écarter « automation », jugé *inutile*, au bénéfice de :

— AUTOMATISATION : action de rendre automatique (une installation, une usine, une industrie,...) ;

— L'AUTOMATIQUE : (comme la physique, la mécanique) science des automatismes et des automates.

BINDER

Terme de l'industrie du bâtiment et des travaux publics.

Définition : Binder a deux acceptions :

a) il désigne un liant à base de bitume ou de goudron ;

b) dans la structure d'une chaussée, il désigne une couche de liaison placée entre la couche de roulement et la fondation.

Traductions proposées :

— dans le premier cas : LIANT ;
— dans le second cas : COUCHE DE LIAISON.

BUILDER

Terme utilisé dans l'industrie des détergents synthétiques.

Définition : les builders sont des produits ajoutés aux détergents de synthèse pour améliorer leurs qualités.

Traduction proposée : ADJUVANT.

N. B. — Le mot « additif » est réservé pour traduire « dope ».

BUILDING

Terme de l'industrie du bâtiment.

Définition : groupe de bâtiments importants à usage de bureaux.

Traduction proposée : BATIMENT, IMMEUBLE, MAISON.

BY-PASS

Terme initialement utilisé dans la technologie de la circulation des fluides, actuellement d'emploi très général.

Définition : un by-pass est un dispositif permettant de détourner un fluide de son parcours initial.

Traductions proposées :

— by-pass : DÉVIATION, CONDUIT DE DÉRIVATION, CONTOURNEMENT, CIRCUIT DE CONTOURNEMENT ;
— by-passer : CONTOURNER, METTRE HORS CIRCUIT.

CARBON BLACK

Terme employé principalement dans l'industrie du caoutchouc.

Définition : particules très fines de carbone.

Traduction proposée : NOIR DE CARBONE.

Justification : ce sont les Français qui, en adoptant carbon black, lui ont donné un sens restreint. Cette expression ne paraît nullement nécessaire et peut avantageusement être remplacée par « noir de carbone ».

CASING-TUBING

Termes employés surtout dans l'industrie du pétrole.

Définition :

— le *casing* est le revêtement métallique qui maintient en place les parois du puits ;

— le *tubing* est le tube métallique de plus petit diamètre qui est descendu dans le puits et sert à l'extraction des produits pétroliers.

Traductions proposées :

— pour *casing* : GAINAGE, pour les sondages pétroliers ; ENVELOPPE dans les autres cas. Exemple : le casing (l'enveloppe) métallique d'un dépoussiéreur électrostatique.

— pour *tubing* : TUBAGE D'EXPLOITATION, ou par abréviation TUBAGE.

(L'industrie des mines utilise le mot français « tubage » pour désigner le gainage que les pétroliers appellent casing, mais les risques d'équivoque semblent réduits.)

CENTRAL PLANT

Traduction proposée :

— au sens général : ATELIER CENTRAL ;
— au sens de l'industrie du bâtiment : CENTRALE A BÉTON.

CHECK LIST

Traduction proposée : LISTE DE CONTROLE OU BORDEREAU DE CONTROLE.

CLEARING

Définition (du sens financier) : établissement d'un équilibre entre deux comptes.

Traduction proposée : COMPENSATION.

CLINKER-ASPHALT

Terme de l'industrie des travaux publics.

Définition : mélange bitumineux dans lequel l'agrégat minéral est constitué principalement par des scories ou des mâchefers.

Traductions proposées : BÉTON BITUMINEUX de SCORIES OU BÉTON BITUMINEUX de MACHEFER.

COMPOUND

Ce mot est toujours lié à l'idée d'éléments associés.

Lorsque cette notion d'association est affaiblie au point de n'être plus perceptible, ou d'être négligeable, « compound » peut être traduit par :

MATIÈRE OU PRODUIT.

Exemples (empruntés au glossaire en quatre langues de l'AFNOR sur les matières plastiques) :

— wire insulating compound : matière d'enrobage de câble ;
— sheathing compound : matière de protection pour câble ;
— coating compound : matière de revêtement.

Lorsque la notion d'association a gardé sa force, il est proposé de traduire compound par :

COMPLEXE OU COMPOSÉ, ou par des *synonymes*.

Exemples (les deux premiers sont empruntés à la Commission électro-technique internationale) :

— excitation compound : excitation composée ;
— level compound excitation of a generator : excitation composée d'une génératrice ;
— excitation, hyper, hypo compound : excitation hyper, hypo, composée ;
— four compound : four à doubles brûleurs ;
— epurateur compound : épurateur double.

CONTAINER

Terme employé surtout par la S.N.C.F.

Définition : mot anglais. Caisse pouvant contenir des marchandises en vrac et facilitant les transbordements des chemins de fer ou le parachutage d'objets divers.

Traduction proposée : néant.

Justification : la S.N.C.F. employait précédemment le mot « cadre ». Les chemins de fer italiens utilisent l'expression « cassa mobile ». Le terme anglais étant déjà très employé dans le langage technique, le Comité avait tout d'abord envisagé de le franciser en «containeur» ou mieux «conteneur». Toutefois l'Union Internationale des Chemins de Fer, qui est le principal utilisateur de ce terme, ayant pris la décision d'imposer le terme « container » avec son orthographe anglaise, le Comité n'a pas donné suite à la recherche d'un équivalent.

CRACKING - TO CRACK

Terme employé par les industries du pétrole, du gaz.

Définition : procédé, qui brise et modifie la structure moléculaire des hydrocarbures contenus dans le pétrole, de façon à transformer les fractions lourdes de ce pétrole en produits légers.

Traduction proposée : CRAQUAGE, CRAQUER.

Justification : les termes cracker et craquer sont déjà employés dans le langage technique courant. Le Comité propose d'adopter craquage et craquer, ce qui constitue une extension acceptable du sens de ces mots français (craquer signifie en effet « faire du bruit en se déchirant »).

CURING

Terme de l'industrie des travaux publics.

Définition : curing désigne toutes les opérations effectuées après la prise du béton.

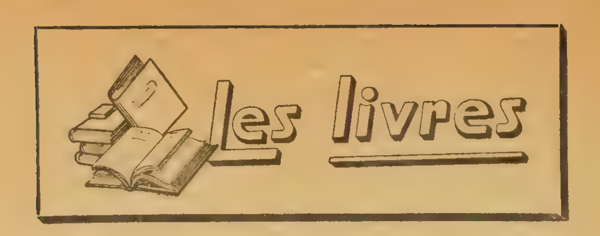
Traduction proposée : TRAITEMENT APRÈS PRISE.

CUT-BACK

Terme employé par l'industrie du pétrole et des travaux publics. Abréviation de l'expression anglaise : cut-back asphalt.

Définition : mélange de brai, ou de bitume, avec certains solvants, utilisé au revêtement des routes.

Traduction proposée · BRAI FLUXÉ OU BITUME FLUXÉ.



Marcel ABELOOS. — Les métamorphoses. — Un vol., 208 p., 37 fig. — Collection Armand Colin (Section de Biologie) n° 312. Paris, 1956.

Transformations profondes subies par des animaux très divers au cours de leur développement, les métamorphoses ont, depuis toujours, éveillé la curiosité humaine, et constituent aujourd'hui l'un des domaines les plus attachants de la Biologie.

Dans ce petit livre, dont la clarté et la concision n'excluent nullement la rigueur scientifique, M. Abeloos brosse un magistral tableau d'ensemble de nos connaissances à ce sujet.

Il consacre d'abord deux grands chapitres, représentant près de la moitié de l'ouvrage, aux métamorphoses des Insectes et des Batraciens, choisies comme exemples en raison des études particulièrement nombreuses et approfondies, auxquelles elles ont donné lieu. Pour chacun de ces deux groupes, les faits morphologiques des métamorphoses sont succinctement rappelés, puis l'exposé s'étend et insiste sur les aspects physiologiques de ces phénomènes, dont le déterminisme hormonal est suivi à la lumière des résultats expérimentaux les plus récents.

Un troisième chapitre passe en revue tous les groupes du règne animal, depuis les Protozoaires jusqu'aux Vertébrés, où se produisent des transformations assimilables à des métamorphoses. L'extrême diversité de ces transformations y est mise en évidence, ainsi que leur importance primordiale pour l'établissement d'une classification naturelle des groupes considérés.

Intitulée « Métamorphoses et Evolution », la quatrième et dernière partie de l'ouvrage est celle dont l'intérêt est le plus général ; elle concerne la signification des métamorphoses, et montre combien l'étude de ces phénomènes intéresse la plupart des grands problèmes de la Biologie : croissance, morphogenèse, adaptation et évolution. En examinant les étroites relations entre écologie et modes de développement, M. Abeloos souligne la valeur fondamentale qu'il accorde à la sélection écologique comme facteur de l'Evolution. Il expose ensuite, d'une façon fort intéressante et originale, les variations évolutives du mode de développement, qui se trouve tantôt condensé avec suppression des stades larvaires libres, tantôt modifié par élimination du stade adulte (paedomorphose) ou par acquisition de métamorphoses nouvelles. L'auteur insiste enfin sur l'importance considérable qu'il convient d'accorder à la paedogenèse dans les processus de micro- et de macroévolution.

J. CARAYON.

Henri ARZELIÈS. — Etudes relativistes. — La Dynamique relativiste et ses applications. — Fascicule I : Dynamique du point lentement accéléré. Application aux phénomènes d'interaction entre charges électriques (électromagnétique relativiste. — Un vol. in-8° (16 × 25), XXXI-304 p., Paris, 1957. Gauthier-Villars édit. Prix 4 000 francs.

M. Arzeliès se propose d'exposer l'ensemble de la dynamique relativiste et de ses applications dans un ensemble de quatre volumes. Le premier de ceux-ci, seul paru actuellement, est consacré d'une part à l'exposé de la dynamique du point lentement accéléré, et d'autre part à l'étude des interactions entre particules newtoniennes en mouvement uniforme et à l'électrodynamique de Maxwell-Lorentz.

Cet ouvrage est d'une grande qualité pédagogique. L'exposé des faits, de leur interprétation et des difficultés conceptuelles, y est parfaitement sincère. L'auteur a repensé l'ensemble des faits et des théories qu'il expose, en s'efforçant de rendre cohérente une masse énorme de théories et de calculs conduisant souvent à des résultats contradictoires. Son effort de synthèse clarifie beaucoup une science difficile. Des notes historiques détaillées mettent aussi en évidence l'influence en physique de la conception que se font les auteurs des rôles respectifs des représentations mathématiques et de l'expérience dans la théorie de la connaissance.

M. Arzeliès se borne ici à la dynamique du point lentement accéléré. Ceci veut dire que des phénomènes macroscopiques, tels que rayonnement de freinage (bremstrahlung) ne sont pas considérés. M. Arzeliès base son exposé de la dynamique relativiste sur la notion de force. Il fait d'ailleurs une analyse critique très pertinente des notions de force et de masse. Personnellement, je pense qu'une dynamique partant de la notion de potentiel (notion tout aussi expérimentale que celle de force) serait moins arbitraire et mettrait mieux en évidence le domaine d'application de la relativité restreinte : celle-ci s'applique, en effet, même aux mouvements voisins de l'état de repos pour une particule fortement liée. De même, M. Arzeliès ne considère qu'une électrodynamique linéaire, et les limites de sa validité ne sont pas signalées. Toutefois, ces restrictions apparaîtront probablement dans les volumes suivants.

Dans la première partie : Dynamique du point lentement accéléré, M. Arzeliès étudie successivement l'introduction des équations fondamentales de la dynamique et les transformations relativistes des principales grandeurs mécaniques, la formulation minkowskienne de la dynamique, la force de Lorentz, les champs de force dérivant de potentiels, la déduction des lois de la dynamique par les méthodes variationnelles, et termine par une analyse critique des notions de force et de masse.

Dans la seconde partie, M. Arzeliès examine les interactions entre deux charges faiblement accélérées, le champ électromagnétique créé par une particule chargée en mouvement uniforme, les interactions entre corps chargés en mouvement uniforme (M. Arzeliès donne notamment une analyse détaillée des phénomènes d'induction unipolaire et de leur interprétation relativiste), et les propriétés principales des équations générales du champ électromagnétique de Maxwell-Lorentz dans le vide.

L'ouvrage de M. Arzeliès est le résultat d'un très bel effort de synthèse et de clarification d'une théorie difficile. Il sera très apprécié de tous les physiciens.

G. PETIAU.

E. AUBERT DE LA RUE — Brésil aride (La vie dans la caatinga). — Un vol. in-8°, 249 pages, 16 planches de photographies. Paris, 1957, R.F. éditeur. Prix 999 francs.

Le Brésil évoque trop souvent l'idée du Bassin de l'Amazone, de forêts tropicales et de cultures de café. C'est évidemment ce dont on nous a parlé le plus souvent. E. Aubert de la Rüe a choisi de nous faire voyager avec lui dans le Nord-Est, dans la zone aride étalée sur dix Etats. On y voit une singulière végétation épineuse (la caatinga), un paysage nu (qui ne peut réjouir que les géologues) et, de temps en temps, un vaqueiro surveillant un troupeau de vaches efflanquées. Tous les aspects physiques et humains de ce pays étrange sont évoqués dans ce volume, écrit d'une plume alerte et magnifiquement illustré de photographies. L'auteur montre aussi son inquiétude de voir les populations misérables de ces terres ingrates se multiplier sans aucune retenue. Et, plus loin, nous lisons les rapports des gens sérieux, plus nous concevons que la limitation des naissances est le problème le plus important de la seconde moitié du XXe siècle.

R. FURON.

L. BARNIER. — La Terre, planète inconnue. L'Année géophysique. — Un vol. in-16, 205 pages, 10 figures. Paris, 1957. Editions Savoir et Connaître. Prix 390 francs.

Du 1er juillet 1957 au 31 décembre 1958, des milliers d'observateurs appartenant à plus de soixante nations, ont entrepris l'étude des phénomènes terrestres et solaires. C'est l'Année Géophysique Internationale, au cours de laquelle seront étudiés la météorologie, l'océanographie, la physique ionosphérique, le géomagnétisme, les rayons cosmiques et l activité solaire.

Les observations doivent être faites simultanément sur tous les points du Globe. Elles sont de nature tellement diverses qu'elles deviennent bien difficiles à exposer au grand public, peu au courant des problèmes scientifiques. M. L. Barnier a réussi à le faire. Le clou de l'Année Géophysique a été le lancement du « spoutnik » soviétique, le premier satellite artificiel.

R. FURON.

C. S. BARRETT. — Structure des métaux, méthodes, principes et résultats cristallographiques. — Traduit par C. Leymonié. — Un volume XVII-618 pages, 16 × 25 cm. Dunod, édit. Paris, 1957, relié toile sous jaquette : 7 900 francs.

L'intérêt du livre de Barrett n'est plus à démontrer. Il n'est plus nécessaire de le présenter aux métallurgistes, qui le connaissent et l'apprécient tous. Nous rappellerons simplement qu'il est divisé en deux parties : la première traite de la théorie et des méthodes de diffraction des rayons X ; la seconde de la structure des métaux et de tous les problèmes connexes.

La traduction française, que nous propose les éditions Dunod, dans une présentation impeccable, a le grand mérite d'avoir été faite par un véritable spécialiste des questions traitées C'est un point très important et trop souvent négligé : on a trop souvent tendance à penser que la connaissance de la langue originale suffit ; c'est une grave erreur, et beaucoup de traductions en souffrent.

Nous recommandons très vivement cet ouvrage aux étudiants en métallurgie et aux métallurgistes.

Marc LAFFITTE.

J. BERGIER, H. HARTMANN. — Constructeurs d'univers, adaptation française. Un vol. toile souple illustré, 342 p. : 1 350 francs. Plon édit., Paris, 1957.

Cet ouvrage destiné au grand public, mais qui sera certainement lu avec intérêt par tous les scientifiques, présente un panorama complet et très original des évolutions opérées par la Physique depuis cinquante ans. Les découvertes scientifiques sont reliées à la vie de leurs auteurs, à leurs difficultés financières, parfois à leurs démêlés politiques, et même à leur mariage. Sont exposés en particulier : parmi les Allemands, la vie et l'œuvre de Röntgen, Plank, Einstein, Laue ; parmi les Anglais, Rutherford ; parmi les Français, P. et M. Curie, H. Poincaré, L. de Broglie, et bien d'autres encore. A noter que le chapitre consacré à Laue est dû au savant lui-même, ce qui montre le soin avec lequel l'ouvrage a été rédigé.

P. LAFFITTE.

Robert BLANCHÉ. — Introduction à la logique contemporaine. — Un vol. 220 p. de la Collection Armand Colin, 1957. Prix 300 francs.

L'auteur d'un ouvrage digne d'estime sur l'axiomatique donne, cette fois encore, sous forme largement accessible, sans abuser notamment de l'écriture symbolique et sans déprécier les secours intuitifs, un exposé de la logique, accordé sur les traités récents, qui, ayant exposé le calcul des propositions, s'élèvent ensuite au calcul des fonctions, pour atteindre la logique des relations et le calcul des classes. L'auteur donne, en outre, l'essentiel à propos des logiques nouvelles.

En approuvant sans réserve, je pense qu'à ce bref récit pourrait avantageusement s'adjoindre un ouvrage de même importance éclairant

les rapports de la logique et d'autres sciences, notamment ceux que révèle l'étude théorique des machines à calculer. Dans cette voie, par exemple, s'affirme tout l'intérêt des **fonctions récursives.**

G. BOULIGAND.

Louis de BROGLIE. — La théorie de la mesure en mécanique ondulatoire (Interprétation usuelle et interprétation causale). — (Collection « Les Grands Problèmes des Sciences, n° VII). — Un vol. in-8° (16 × 25) VI-130 p., Paris, 1957. Gauthier-Villars édit. Prix 2 500 francs.

M. Louis de Broglie a développé, dans ces dernières années, une nouvelle forme de la mécanique ondulatoire, réintroduisant le concept de localisation permanente des corpuscules dans l'espace physique. Il a notamment exposé les différents aspects de cette théorie dans un important ouvrage paru il y a deux ans, sous le titre « Une tentative d'interprétation causale et non linéaire de la mécanique ondulatoire (la théorie de la double solution ». Il complète aujourd'hui cette étude en développant plus en détail l'examen et la discussion de la théorie de la mesure considérée successivement du point de vue de la mécanique ondulatoire orthodoxe, en suivant les idées de J. von Neumann, et du point de vue de la théorie de la double solution.

Après avoir, dans un premier chapitre, rappelé les principes généraux de la mécanique ondulatoire, M. L. de Broglie expose, dans les chapitres II et III, la théorie de l'observation et de la mesure suivant J. von Neumann, et discute notamment le raisonnement par lequel on montre que les lois statistiques de la mécanique quantique ne peuvent être interprétées par l'introduction de variables cachées. Les chapitres IV et V résument les bases de la théorie de la double solution, en y ajoutant des compléments sur le guidage des corpuscules, sur l'existence et la construction des solutions singulières, sur l'interprétation de la signification statistique du carré du module de la fonction d'ondes et sur la représentation de la mécanique ondulatoire des systèmes dans la nouvelle théorie.

Les chapitres VI et VII reprennent l'étude de la théorie de la mesure en se plaçant au point de vue de la théorie de la double solution. L'introduction des idées nouvelles essentielles que les trains d'ondes sont toujours limités et que les observations ou les mesures sur les phénomènes microphysiques ne peuvent se faire que par l'intermédiaire de phénomènes macroscopiques observables, déclenchés par des actions microphysiques localisées, permet de répondre aux objections et difficultés que rencontrait l'ancienne mécanique ondulatoire.

Le chapitre VIII expose brièvement l'introduction du formalisme de von Neumann en thermodynamique, et montre comment celle-ci est interprétée dans la nouvelle théorie. Un appendice examine en détail sur un exemple particulier, comment s'effectue, dans la nouvelle interprétation, le passage de la mécanique ondulatoire à la mécanique classique.

G. PETIAU.

W. BUEDELER. — L'Année Géophysique Internationale. — Une plaquette in-8°. 66 pages, 12 planches. Paris 1957 Editions de l'UNESCO. Prix 150 francs.

Les phénomènes terrestres et solaires sont, à tout prendre encore mal connus et demandent des enquêtes assez complètes. En 1882, la première Année polaire fut consacrée surtout à l'étude de l'Arctique. En 1932, ce fut l'Année ionosphérique qui prévoyait le besoin d'une étude de l'Antarctique Enfin en juillet 1957 l'« Année Géophysique Internationale » étend les recherches à la Terre entière, et le continent antarctique bénéficie de plus de vingt stations Tous les problèmes géophysiques seront étudiés simultanément sur tous les points du Globe. Le dépouillement des résultats demandera de longues années. Tous les problèmes de l'Année Géophysique Internationale sont très clairement expliqués dans cette plaquette publiée par l'UNESCO, qui a subventionné l'entreprise.

R. FURON.

Elie CARAFOLI, Directeur de l'Institut de mécanique appliquée de Bucarest, membre de l'Académie roumaine. — **Aérodynamique des grandes vitesses.** — Editions techniques, Bucarest, 1956. — Un vol. cartonné de 710 p., 16 × 25, avec fig.

Les progrès de l'aviation ne sont pas purement techniques ; ils ont, certes, bénéficié de l'avance remarquable qu'a prise la mécanique des fluides compressibles, désormais adaptée aux régimes supersoniques. S'il est bon d'opiner en ce sens, il faut avouer toutefois qu'un recul manque encore pour atteindre le stade des affirmations vraiment précises. En tous cas, pour aboutir à des arguments décisifs, il n'est pas meilleur recours que la synthèse, bien assise en ses bases théoriques, bien aménagée aussi quant aux applications, et, de plus, très documentée jusqu'aux plus actuelles recherches, synthèse écrite par le professeur Elie Carafoli, de Bucarest, en langue roumaine, puis traduite en russe, en allemand, en anglais. Il s'agit ici de l'édition anglaise « **High speed aerodynamics ; compressible flows** ».

Le titre met donc l'accent sur les **grandes vitesses**, qui ont inspiré de nombreux et beaux travaux. Le sujet est traité avec ampleur et dans un esprit assurant à l'exposé sa pleine autonomie. L'entrée en matière consiste en deux études de rappel, fixant les notations et les formules de base en **analyse vectorielle** d'une part, en **thermodynamique des gaz** de l'autre : cette seconde n'est pas la moins essentielle dans une théorie où les grandeurs d'état sont souvent exprimées en fonction de la pression P et de l'entropie **S**, et où la densité ρ a, dès lors, pour dérivée par rapport à p l'inverse du carré de la célérité locale du son (qui serait infinie en cas d'incompressibilité). Le rapport, purement numérique, de la vitesse d'écoulement à la dite célérité est le **nombre de Mach**, soit M : le signe de 1-M décide du caractère, subsonique ou supersonique, de l'écoulement. Ces étapes franchies, en négligeant viscosité, turbulence et transfert conductif de chaleur, on est à même (ch. II) d'écrire les équations fondamentales du mouvement et d'étudier la propagation d'états cinématiques comportant des discontinuités : telle la « disturbance » produite par le rapide passage d'un solide, d'abord réduit à un point, et animé d'une translation rectiligne. Pour 1-M > 0, toute la masse fluide est ainsi atteinte ; sinon, quand le solide est en P, la perturbation se localise dans un domaine connexe, qui est un demi-cône de révolution ayant P pour sommet et pour sinus de son demi-angle l'inverse de M. La nappe qui le délimite est **l'onde de Mach.** Ces notions confèrent aux formules caractérisant l'écoulement un aspect objectivé, dans une voie où se présentent naturellement la **vitesse critique** et les valeurs critiques des autres grandeurs physiques mises en cause, valeurs qui interviennent pour préciser le passage du subsonique au supersonique. En vue des applications, est alors étudié (ch. III) le cas de régime permanent unidimensionnel qui concerne l'écoulement dans les ajutages, les aspects des discontinuités afférents (ondes de choc, normales ou obliques, effets de leur réflexion), toutes choses indispensables aux usagers du tunnel aérodynamique, spécialement pour les recherches expérimentales à vitesses élevées.

Il s'agit ensuite (ch. VI) toujours en régime permanent, de trouver l'influence de la compressibilité sur les caractéristiques aérodynamiques des ailes, au besoin dans le cas (le moins aisé) de l'envergure finie. A cette intention, est d'abord présentée une théorie linéaire des petites perturbations en régime subsonique, les vitesses dérivant d'un potentiel de la forme x U + φ où U mesure la vitesse (parallèle à O x) du courant à l'infini, ce qui, pour le **potentiel correctif** φ donne l'équation linéaire

$$(1 - M^2)\,\varphi_{xx} + \varphi_{yy} + \varphi_{zz} = 0$$

elliptique dans le cas actuel. Les calculs sont effectués pour diverses formes d'ailes ou d'obstacles, y compris le cas de l'aile finie, où l'on transpose les principes de Prandtl, en vue d'atteindre les valeurs des forces et moments aérodynamiques. Le cas des grandes variations de

vitesses, en régime irrotationnel, sollicite le recours non plus au plan x, y, mais au plan u, v, en notant ainsi (pour deux dimensions) les composantes de la vitesse qui, écrites w cos θ, w sin θ, permettent de récupérer la linéarité et d'aboutir pour le potentiel φ et la fonction de courant ψ à un système du type

$$\frac{\partial\varphi}{\partial\theta} = HW \frac{\partial\psi}{\partial w} \qquad W \frac{\partial\varphi}{\partial w} = -H(1 - M^2) \left(\text{avec } h = \frac{\rho_0}{\rho}\right)$$

système justiciable d'approximations successives et apte à habiliter une **correspondance** entre le fluide réel et un fluide incompressible (fictif) requis accessoirement : on peut ensuite étendre le principe de cette correspondance aux cas où se produit une circulation, et adapter dans le même esprit la technique du **tracé des profils.** Non seulement, l'auteur s'est attaché, pour plusieurs de leurs formes possibles, à développer les calculs, mais encore, a-t-il analysé avec soin le champ d'efficacité de ces méthodes, en insistant au passage sur la complexité offerte, lors du régime transitoire, par la répartition des diverses grandeurs physiques (séparation de l'aile en régions variables, vouées les unes au régime subsonique, les autres au supersonique), complexité qui motive de nouvelles options quant aux profils (swept-back).

Ce plan général, qui s'attache à passer de la théorie linéaire à la théorie non linéaire, se prolonge dans les deux chapitres suivants, par l'étude des écoulements supersoniques, d'une part dans le cas bi-dimensionnel, d'autre part dans celui qui en dérive en prenant des conditions invariantes par rotation autour d'un axe. L'équation linéaire au potentiel correctif devient alors **hyperbolique** et sa mise en œuvre, adaptée aux

divers aspects aérodynamiques de la question, en apporte un premier aspect d'ensemble, qui prépare toute la suite. Noter aussi la place faite aux écoulements coniques, c'est-à-dire tels que, sur chaque demi-droite issue de l'origine, se réalise la constance de la vitesse, de la pression, de la densité : d'où une forme appropriée de l'équation vérifiée par le potentiel des vitesses. Malgré les réussites concrètes de ces linéarisations, on a souvent besoin d'une précision plus grande. On peut, à cette fin, construire une théorie livrant les tracés de profils supersoniques aussi bien que les conditions suivant lesquelles, pour chacun d'eux, se répartissent les pressions : résultats confirmés expérimentalement. Dans cette partie de l'exposé, on ne manquera pas de remarquer l'originalité d'une méthode qui exploite, en faveur de mouvements supersoniques, des analogies hydrodynamiques, atteintes au moyen de la transformation de Busemann.

Dans ces recherches, on peut d'ailleurs tirer parti des lignes caractéristiques de l'équation du second ordre. D'où nouveaux aspects donnés à des études précédentes, toujours sur cas d'espèce, et développements sur divers types d'ondes. Les principales applications concernant les effuseurs, les diffuseurs, les jets. Le ch. VII s'est appliqué à ramifier cette technique en la transposant aux écoulements autour des corps de révolution.

Très étendus, les deux derniers chapitres confirment le talent avec lequel l'auteur a su connecter l'instrument mathématique avec la variété des cas d'espèce. On y analyse notamment, par la méthode linéaire, le problème des ailes supersoniques d'envergure finie : ce qui permet d'atteindre des mouvements subtils autour des ailes triangulaires. Autres thèmes : ailes angulaires indéfinies, minces ou épaisses, évaluation de la résistance d'onde pour les ailes delta doublement coniques, offrant en épaisseur un plan de symétrie, calcul pour diverses formes d'ailes minces de leurs constantes aérodynamiques, remarques sur certains mouvements harmoniques d'ailes delta...

Cette brève esquisse fait pressentir tout l'intérêt scientifique et pratique d'un traité qui doit tant aux travaux antérieurs de son auteur. Sa grande richesse nous empêche ici, bien à regret, de ne pouvoir en donner une analyse plus détaillée.

G. BOULIGAND.

Jean CHAUVINEAU. — La logique moderne. — Un vol. 128 p. Collection « Que sais-je ? », Presse Universitaire re de France édit., Paris, 1957.

La logique moderne exposée par M. J. Chauvineau est essentiellement l'expression, au moyen du langage mathématique moderne, de la logique formelle. Cette logistique issue des travaux de Russell et de Hilbert, a pris dans les travaux modernes une forme plus élaborée qui, en rapprochant la logique des mathématiques, l'a d'autant plus séparée des autres branches de la philosophie.

L'exposé de M. Chauvineau, très clair est une excellente introduction à l'étude des travaux de logique mathématique (et même de mathématiques). Par là même, il sera sans doute mieux compris par les étudiants en sciences que par ceux en lettres.

L'étude de M. Chauvineau est divisée en deux parties : la première est une description de la logique, le chapitre I exposant le contenu de la logique propositionnelle, le chapitre III celui de la logique fonctionnelle. La seconde partie montre comment peut être obtenue une organisation déductive de ces deux logiques.

G. PETIAU.

Salvatore CHERUBINO. — Calcul des matrices. — Monographie n° 4 publiée par le Conseil National de la Recherche Scientifique, 322 pages, Ed. Cremousse, Rome, 1957. Prix 4 000 lires.

Cet important et très intéressant ouvrage de M. Salvatore Cherubino trouve son origine dans les leçons professées par ce dernier à l'Université de Pise. En quatre volumineux chapitres très documentés, sont exposés

les principes du calcul matriciel. Le premier chapitre est consacré à l'étude des propriétés formelles des matrices, les propriétés de structure faisant l'objet du suivant ; les méthodes d'approximation des valeurs caractéristiques des matrices carrées et les procédés de localisation de ces dernières dans le plan complexe, sont développés au chapitre III. Le dernier chapitre est consacré à l'étude des fonctions de matrices.

Cette étude, qui comporte une bibliographie assez importante, rendra de grands services à tous ceux qui sont amenés à utiliser le calcul matriciel.

M. PARODI.

Georges CLAUDE. — Ma vie et mes inventions. — Un vol. broché 15 × 21 cm., 269 pages. Plon édit., Paris, 1957.

On lira avec un grand intérêt, presque comme un roman, ce livre où, avec son style si personnel. l'auteur retrace l'histoire de sa vie et de ses importantes réalisations industrielles, aussi bien que d'un certain nombre de ses échecs. Les problèmes qu'il a abordés au cours d'une vie d'une grande activité étant en nombre très important, il n'est pas possible de les énumérer, et d'ailleurs tout le monde connaît les plus importants d'entre eux (air liquide, gaz rares, explosifs à oxygène liquide, repérage par le son, énergie thermique des mers, utilisation de la chaleur terrestre, etc...). Mais il faut avoir lu ce livre pour se faire une opinion personnelle sur son auteur et sur son œuvre.

P. LAFFITTE.

O. COSTA de Beauregard. — Théorie synthétique de la relativité restreinte et de quanta. — Préface de M. Lévy. (Collection Les Grands Problèmes Scientifiques). — Un vol. 200 p., Paris, 1957. Gauthier-Villars, édit.

Dans ce très intéressant ouvrage, M. O. Costa de Beauregard s'est proposé d'exprimer, dans un formalisme en accord avec la relativité restreinte, les différents aspects des méthodes d'explication des réactions du monde microscopique sur le monde macroscopique que l'on appelle théories quantiques. A l'aide de raisonnements très ingénieux, il a pu réaliser une présentation des théories quantiques satisfaisante du point de vue covariance relativiste. Toutefois, celle-ci n'est pas une vraie théorie synthétique de la relativité et des quanta, la nécessité de la relativité restreinte étant introduite « a priori » indépendamment des notions de base de la théorie des quanta comme un axiome supplémentaire. Les efforts accomplis par M. Costa de Beauregard pour la mise en harmonie avec le formalisme relativiste des diverses formes des théories quantiques sont remarquables et on peut admettre avec lui que, moyennant un formalisme adéquat, cette harmonisation peut toujours être obtenue. Il en résulte, évidemment, une satisfaction de principe pour l'esprit, mais il ne semble pas qu'un apport positif à notre connaissance générale des phénomènes en résulte, d'autant plus que le problème fondamental de la cohérence interne du formalisme actuel des théories quantiques reste non résolu.

M. Costa de Beauregard discute successivement la forme covariante minkowskienne de la théorie de la complémentarité, la mécanique analytique du point électriquement chargé, la mécanique ondulatoire sous ses différentes formes : particule libre de spin non spécifié et avec spin, particule plongé dans un champ, l'adaptation du formalisme de von Neumann à sa thorie, la seconde quantification, la théorie quantique des champs selon Tomonaga et Schwinger, les méthodes de Feynman et de Dyson, la mécanique analytique relativiste de Wheeler et Feynman. Un important chapitre analysant, suivant les idées de l'auteur, la symétrie microscopique et la dissymétrie macroscopique entre avenir et passé, termine l'ouvrage.

G. PETIAU.

P. DECAULNE, J. C. GILLES et M. PELEGRIN. — Problèmes d'asservissements avec solutions. — 160 pages, 179 figures. Dunod, Paris, 1958 : 2 400 francs.

Dans leur excellent ouvrage « Théorie et technique des asservissements », publié à la même librairie, les auteurs avaient présenté une introduction progressiste et synthétique à l'étude des systèmes asservis. Le présent ouvrage complète le précédent en donnant une série de problèmes qui n'avaient pu y trouver place.

Ce travail qui peut être consulté, même par ceux qui ne possèdent pas l'ouvrage théorique des auteurs, doit trouver un accueil très favorable auprès de tous ceux qui ont à approfondir des problèmes d'asservissements.

M. PARODI.

M. DENIS-PAPIN. — Résumés de Chimie. — Un vol. broché 11 × 16 cm., 219 pages. Albin Michel, édit., Paris, 1958.

Ce petit livre, destiné à des techniciens, aux élèves de second cycle de l'enseignement secondaire et aux candidats à divers examens, aurait pu — à l'exception d'un très petit nombre de pages — être écrit il y a une cinquantaine d'années. On peut noter, par exemple, l'exposé sur la valence, la définition de l'oxydation, la « fabrication » du fer par la méthode catalane, etc... On croirait lire un aide-mémoire du baccalauréat d'avant 1914 : la présentation de la chimie y est la même qu'à cette époque. On peut même relever un certain nombre d'erreurs. Ainsi à propos des pétroles, l'auteur écrit : « En général, les pétroles sont contenus dans des excavations du sous-sol »! Cette affirmation est illustrée par une figure où l'on voit une excavation (renfermant une couche de pétrole surnageant

une nappe d'eau salée et surmontée de gaz), au milieu d'une couche de sables ! Il est regrettable qu'on puisse enseigner une telle énormité en 1958 !

R. ZUYOZ.

J. DIXMIER. — Les algèbres d'opérateurs dans l'espace hilbertien (Algèbres de von Neumann). — (Cahiers Scientifiques publiés sous la direction de M. Gaston Julia, Fasc. XXV). — Un vol. in-8° (16 × 25), 367 pages. Paris. Gauthier-Villars, édit., 1957. Prix 5 500 francs.

Dans cet ouvrage, J. Dixmier expose les propriétés d'une classe d'algèbres, sous algèbres stables par rapport à l'opération d'adjonction de l'ensemble des applications linéaires continues de l'espace de Hilbert complexe sur lui-même, appelées communément anneaux d'opérateurs et désignés ici sous le nom d'algèbres de von Neumann, J. von Neumann ayant publié sur ce sujet une série de mémoires fondamentaux.

La lecture de ce livre suppose une connaissance assez approfondie de la théorie des espaces vectoriels topologiques, de la théorie spectrale et de la théorie de l'intégration selon N. Bourbaki, dont la terminologie supposée connue est utilisée systématiquement. Trois parties composent l'ouvrage :

I. — Théorie globale (définitions, propriétés, opérations élémentaires sur les algèbres de von Neumann, théorèmes de densité, formes linéaires positives sur ces algèbres, algèbres hilbertiennes, traces, algèbres de von Neumann abélienne et discrètes, existence de différents types de facteurs).

II. — Réduction des algèbres de von Neumann (champs d'espaces hilbertiens d'opérateurs, algèbres de von Neumann, d'algèbres hilbertiennes, de traces, décomposition d'un espace hilbertien en intégrale hilbertienne).

III. — Compléments (propriétés des projecteurs, compléments divers, nouvelle définition des algèbres de von Neumann finies). Une série d'appendices, des remarques terminologiques, une bibliographie importante et des index complètent l'ouvrage.

G. PETIAU.

R. P. DUBARLE. — Initiation à la logique. — (Collection de logique mathématique, vol. XIII). — Un vol. in-8° (16 × 25), 89 p. Paris, 1957. Gauthier-Villars, édit. Prix 1 400 francs.

Dans cette initiation à la logique, le R.P. Dubarle s'est proposé de donner une première vue d'ensemble de la logique mathématique à des lecteurs cherchant un exposé introductif sérieux, sans abus de langage et sans spécialisation préalable.

Selon le R.P. Dubarle, l'objet de la logique mathématique est la recherche dans sa forme exacte de la logique de la pensée mathématique, et pour cela de la recherche d'abord d'un formalisme intégrant en lui l'ensemble des théories mathématiques existantes.

Dans une première partie, le R.P. Dubarle examine les conditions et les modalités suivant lesquelles s'est constituée la logique mathématique. La seconde partie expose le formalisme logico-mathématique suivant ses différents niveaux : logique élémentaire des propositions qui ne fait état d'aucune structure interne des propositions, niveau de la logique basale des prédicats qui fait état de l'analyse des propositions en sujets individuels et prédicats mais n'admet la généralisation des propositions qu'en ce qui concerne les arguments de ces prédicats, niveau de la logique généralisée des prédicats qui doit recourir à une théorie des types logiques.

La troisième partie discute les justifications et les limites de l'unification entre logique et mathématique (théorèmes de Gödel et extensions). Une bibliographie commentée sur les généralités et les diverses spécialisations de la logique mathématique, complète cet ouvrage qui sera lu avec le plus grand intérêt par tous ceux qui s'intéressent aux formes modernes de la théorie de la connaissance.

G. PETIAU.

D. DUGUÉ. — Arithmétique des lois de probabilités. — Mémorial des sciences mathématiques, fasc. 137. — Un fasc. 50 p., Paris, 1957. Gauthier-Villars, édit.

Le problème fondamental de l'arithmétique des lois de probabilités revient à rechercher, étant donné une loi de probabilité totale (Fz (3) toutes les lois de probabilités Fx_1 (α), Fx_2 (α) de deux variables aléatoires X_1, X_2 avec $Z = X_1 + X_2$ telles que Fz soit le produit de composition de Fx_1 et Fx_2.

Pour étudier ce problème, M. Dugué rappelle d'abord les propriétés des fonctions caractéristiques, puis examine les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une fonction soit caractéristique. Il étudie ensuite la décomposition d'une variable aléatoire Z en une somme X + Y de deux variables indépendantes (théorème de Lévy-Cramer) en examinant successivement le cas des lois indéfiniment divisibles (P. Lévy) et le cas des lois indécomposables. Quelques propriétés du produit de deux variables aléatoires et une bibliographie complètent ce fascicule.

G. PETIAU.

E. B. EDNEY. — The water relations of terrestrial Arthropods. (Les échanges d'eau chez les Arthropodes terrestres). — Cambridge monographs in experimental Biology, 5. — Un vol., 109 p., 32 fig. Cambridge Univ. Press **édit.** 1957.

Chez tous les animaux, l'organisme contient une forte proportion d'eau, qu'il doit maintenir constante en réglant ses échanges avec le milieu ambiant. Cette régulation présente, dans le cas des Arthropodes terrestres, une importance primordiale. Il s'agit là, en effet, d'organismes de petites dimensions, ne disposant donc que de très faibles réserves d'eau, et cependant exposés, par leur vie en milieu aérien, à des pertes importantes d'eau par transpiration.

La répartition, l'écologie et le comportement de ces animaux dépendent étroitement de l'efficacité très variable des moyens dont leur organisme dispose pour maintenir se teneur en eau dans une atmosphère sèche.

En raison de son grand intérêt théorique, et aussi de ses incidences pratiques en entomologie appliquée notamment, ce domaine de la biologie des Arthropodes terrestres a fait l'objet de fort nombreuses recherches, la plupart récentes. Leurs résultats sont condensés et commentés par E.B. Edney dans ce nouveau et fort intéressant volume des « Monographies de Biologie expérimentale ».

Après avoir rappelé les lois physiques de l'évaporation, en insistant sur l'importance pratique du « déficit de saturation », l'auteur expose en détail les rapports entre la transpiration et la structure cuticulaire. Il examine notamment, dans ce chapitre, la transpiration à travers les surfaces respiratoires, l'influence de la composition de l'épicuticule ainsi que les effets de l'abrasion sur la transpiration tégumentaire, l'action de la T° et celle de la mouillabilité de la cuticule.

Un autre important chapitre est consacré à l'osmorégulation par excrétion. Les informations, qui s'y trouvent rassemblées, concernent non seulement des Arthropodes terrestres tels que **Rhodnius, Periplaneta, Ixodes**, etc..., mais aussi des Insectes à larves aquatiques, principalement les Moustiques, qui ont fait, à cet égard, l'objet d'investigations approfondies. La perte d'eau par excrétion peut être presque complètement supprimée par l'élimination d'excreta à l'état sec, sous forme de composés azotés insolubles comme l'acide urique et la guanine ; toutefois, il n'y a pas de corrélation nette entre l'habitat en atmosphère sèche et l'excrétion d'acide urique, car ce mode d'excrétion se rencontre aussi chez des Arthropodes mal adaptés à la sécheresse, comme par exemple les Onychophores.

E.B. Edney examine ensuite par quels moyens l'organisme des Arthropodes terrestres peut se procurer de l'eau : nourriture, boisson,

absorption à travers la cuticule, et en particulier absorption de vapeur d'eau, eau métabolique. Il consacre enfin un chapitre à l'influence des échanges d'eau, notamment de la transpiration, sur la T° du corps des Arthropodes, en insistant sur les répercussions écologiques de cette influence.

Dans ses conclusions générales, l'auteur fait le point des résultats acquis et des incertitudes qui subsistent quant à la régulation des échanges d'eau chez les Arthropodes terrestres, qu'il compare, à cet égard, avec d'autres groupes d'animaux.

Enrichi d'une très importante bibliographie, et clairement présenté, cet ouvrage mérite une large audience parmi les zoologistes qu'intéressent la physiologie et l'écologie des Arthropodes.

J. CARAYON.

Hrsg. v. S. FLUGGE. — Handbuch der Physik — Encyclopedia of Physics. — T. 39 — Bau der Atomkerne — Structure of Atomic nuclei. — Un vol. VI-566 p., 119 fig., Gr.-8°. Springer-Verlag, 1957. Prix 125 DM.

Ce volume rassemble une série de mises au point théoriques et expérimentales, en langue anglaise, relatives à la structure des noyaux atomiques.

L. Hulthén et M. Sugawara étudient les problèmes associés au système formé par deux nucléons : résultats expérimentaux (propriétés du deutéron, diffusion nucléon-nucléon, capture neutron-proton et photodésintégration), théorie du méson et application à l'interaction entre deux nucléons, phénomènes de faibles énergies interprétées par les forces centrales ou par les forces tensorielles, processus radioactifs, diffusion nucléon-nucléon et photodésintégration du deutéron aux grandes énergies.

M. Verde examine le problème des trois corps en physique nucléaire : états de spin et hamiltonien, états liés de H^3 et de He^3, états à spectre continu du système de trois nucléons, effets des interactions électromagnétiques sur les systèmes à trois nucléons.

D.L. Hill rassemble et discute les résultats expérimentaux et théoriques sur la répartition de la matière et de la charge électrique dans les noyaux atomiques : mesures électriques de la dimension et du rayon des noyaux atomiques ; mesures des dimensions atomiques utilisant la diffusion des neutrons, des particules alpha, des deutérons et des mésons pi ; mesures électriques des écarts de la forme des noyaux par rapport à la symétrie sphérique ; théories de la densité nucléaire.

J.P. Elliott et **D.M. Milner** exposent la théorie du modèle en couches des noyaux atomiques : modèle à particule unique et améliorations de ce modèle, modèle à particules indépendantes et améliorations de ce modèle, bases théoriques du modèle en couches.

S.A. Moszkowski examine systématiquement les différents modèles proposés pour représenter la structure nucléaire: modèle de la goutte liquide, modèle du gaz de Fermi, modèle optique, modèle en particules alpha, modèle en couches, modèle unifié de Bohr et Mottelson, appendices mathématiques.

Des bibliographies détaillées accompagnent chaque article. Un index bilingue allemand-anglais, anglais-allemand, complète cet ouvrage remarquable.

G. PETIAU.

Hrsg v. S. FLUGGE. — Handbuch der Physik — Encyclopédie of Physics. — T. 42. — **Kernreaktionen III. — Nuclear reactions III.** — Un vol. VII-626 p., 276 fig., Gr.-8°. Springer-Verlag, 1957. Prix 135 DM.

Ce volume rassemble, en langue anglaise, une série de mises au point documentaires et bibliographiques sur d'importants phénomènes de la physique nucléaire.

D.E. Alburger (Nuclear isomerism) expose les connaissances actuelles sur les isomères nucléaires (noyaux radioactifs béta ou gamma stables par rapport à l'émission de nucléons). L'étude des rayonnements émis par les isomères nucléaires et la description détaillée des méthodes expérimentales utilisées (mesures des coefficients ou des rapports de conversion

interne, mesures de corrélations angulaires, mesures de vies moyennes) est suivie d'une description systématique des niveaux des isomères connus (vie moyenne plus grande que 10 —^{6} s) et d'une table des isomères de vie moyenne inférieure à 10 —^{6} s.

I. Perlman et J. O. Rasmussen (Alpha Radioactivity) décrivent et étudient les phénomènes de radioactivité Alpha. La description systématique des spectres alpha est suivie de l'examen de leur interprétation par les modèles nucléaires et d'une étude approfondie de la cinétique des phénomènes de désintégration alpha, ainsi que des théories interprétatives. Une série de schémas de désintégration illustrant les divers casthéoriques est discutée complètement (notamment Thorium 230, radium 226, curium 242, plutonium 238 et 239, neptunium 237).

E.K. Hyde et **G.T. Seaborg** (the transuranium elements) rassemblent les résultats physico-chimiques obtenus dans l'étude des éléments transuraniens : Neptunium (93), Plutonium (94), Americium (95), Curium (96), Berkelium (97), Californium (98), Einsteinium (99), Fermium (100), Mendelevium (101). L'étude individuelle des éléments est suivie d'une systématique des résultats obtenus du point de vue de la physique nucléaire dans la région des éléments transuraniens.

G.R. Bishop et **R. Wilson** étudient les effets photonucléaires : désintégrations provoquées par les photons V ou X. La description des sources V ou X utilisées est suivie de l'étude de la photodésintégration du deuteron (théorie et résultats expérimentaux), puis de la photodésintégration des éléments au-delà du deutérium (mesures de seuils et de sections efficaces, théorie de la résonance géante, largeur et structure fine des niveaux, processus photonucléaires particuliers).

S. Devon et **L. Goldfarb** exposent la théorie des corrélations angulaires et les résultats de son application aux phénomènes nucléaires : formalisme mathématique, application aux processus impliquant des états de symétrie définie, corrélations directionnelles dans le cas de rayonnements non polarisés, émissions en cascades, corrélations angulaires dans le cas de rayonnements polarisés, applications aux processus de symétrie non définie (réactions nucléaires, diffusion inélastique, diffusion élastique), conversion interne électronique, processus comportant l'émission ou l'absorption simultanée de deux rayonnements (interactions nucléaires et électromagnétiques, désintégration béta), interactions nucléaires et champs extranucléaires, corrélations angulaires et théorie des mésons et hyperons.

R.J. Blin-Stoyle et **M.A. Grace** étudient les phénomènes d'orientation nucléaire : méthodes d'orientations nuclaires, propriétés et détection des noyaux orientés, résultats expérimentaux obtenus en utilisant des noyaux orientés, réactions nucléaires polarisées, production et détection de particules polarisées.

Des bibliographies très importantes suivent chaque article. Un index bilingue (allemand-anglais) complète l'ouvrage.

G. PETIAU.

Louis GENEVOIS. — Traité de chimie biologique. — Tome I (Amino acides, protéines, protéases, nucléines, porphyrines, enzymes respiratoires). — Collection « Euclide ». Presses Universitaires, Paris, 1957. — Un vol. broché (325 pages).

Ce premier des deux volumes qui constitueront le Traité complet, contient une énumération des différentes molécules azotées qui ont été identifiées chez les êtres vivants. A propos de chacune d'elles, sont signalées, sans hiérarchie d'importance, quelques propriétés chimiques, physiques ou biologiques. Beaucoup d'affirmations sont inexactes, surannées ou ambiguës. On est surpris de constater que l'auteur s'en soit tenu à un point de vue aussi statique, sans faire ressortir d'une façon suffisante le rôle de la catalyse enzimatique qui, essentiellement, différencie les réactions intervenant chez les êtres vivants.

P. CHAIX.

Imprimerie Jacques et Demontrond, Besançon.
Dépôt légal - 2e trimestre 1958 : n° 6090. Le Gérant : R. CONSTANS.